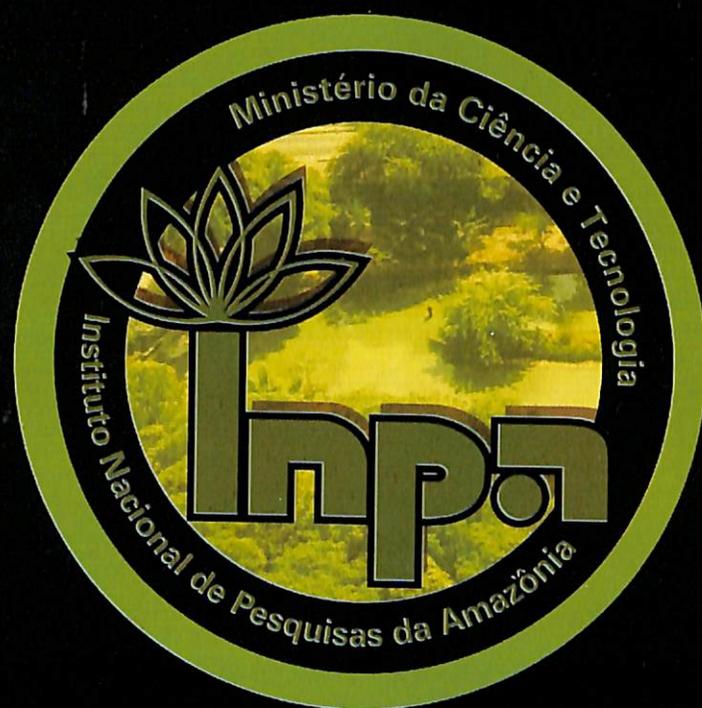


Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA
Universidade Federal do Amazonas - UFAM

Programa Integrado de Pós-Graduação em Biologia
Tropical e Recursos Naturais - PIPG BTRN



**Distribuição, Diversidade e Biologia de
Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae)
da Área do Campus da Universidade Federal do Amazonas,
Manaus-AM, Brasil.**

Liliane Coelho da Rocha Nery

T
595.77
N456d
ex. 2

**Manaus - AM
2003**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA

BIBLIOTECA DO INPA

DISTRIBUIÇÃO, DIVERSIDADE E BIOLOGIA DE FLEBOTOMÍNEOS
(DIPTERA: PSYCHODIDAE: PHLEBOTOMINAE) DA ÁREA DO
CAMPUS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS,
MANAUS-AM, BRASIL.

LILIANE COELHO DA ROCHA NERY

MANAUS – AM
NOVEMBRO - 2003

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS – UFAM
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA

BIBLIOTECA DO INPA

**DISTRIBUIÇÃO, DIVERSIDADE E BIOLOGIA DE FLEBOTOMÍNEOS
(DIPTERA: PSYCHODIDAE: PHLEBOTOMINAE) DA ÁREA DO
CAMPUS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS,
MANAUS-AM, BRASIL.**

LILIANE COELHO DA ROCHA NERY

ORIENTADORA: Dr^a ANTÔNIA MARIA RAMOS FRANCO

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Biologia Tropical e Recursos Naturais do convênio INPA-UFAM, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas. Área de concentração: Entomologia.

**MANAUS – AM
NOVEMBRO - 2003**

T
595.77
11456d
ex 2

FICHA CATALOGRÁFICA

Nery, Liliane Coelho da Rocha.

Distribuição, diversidade e biologia de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) da área do campus da Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM, Brasil/Liliane Coelho da Rocha Nery. Manaus: INPA/UFAM, 2003.

xi + 107 p.: il.

Dissertação (mestrado) – INPA/UFAM, 2003

1. Ecologia 2. *Lutzomyia* 3. Flebotomíneo 4. Fragmento florestal
5. Amazonas 6. Amazônia Brasileira.

CDD 19^a ed. 595.77

Sinopse:

A distribuição, diversidade e biologia de espécies do gênero *Lutzomyia* da área do campus da Universidade Federal do Amazonas foram estudadas utilizando diversas metodologias de coleta (armadilha luminosa, isca animal e aspiração em base de árvore), além destas, também foi utilizado análise de sangue pela técnica de precipitina com o objetivo de se obter as primeiras informações desta área quanto a estratificação, tipo de fonte alimentar, infecção natural e número de espécies de flebotomíneos. Os resultados deste trabalho corroboram para a compreensão da epidemiologia dos vetores de leishmaniose na região do Amazonas.

Palavras-chave: 1. Flebotomíneos, 2. *Lutzomyia*, 3. fonte alimentar, 4. estratificação, 5. tripanosomatídeos, 6. Manaus, 7. Amazonas, 8. Amazônia Brasileira.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais João e Vilma por todo amor dispensado e aos meus amores Guilherme e Adam pela força e paciência que tiveram com minha ausência.

AGRADECIMENTOS

- ✓ A Deus por ser minha força e fortaleza e ter-me guiado durante estes dois anos;
- ✓ À minha preciosa família pelo incentivo de meus pais e irmãos e principalmente pelo amor dos meus maiores torcedores Guilherme e Adam;
- ✓ À Dra. Antônia Ramos Franco pela orientação, pelos ensinamentos, conselhos e acima de tudo pela amizade e compreensão que me fizeram prosseguir e vencer os obstáculos;
- ✓ À Maricleide Naiff por tudo mesmo, pois com a sua ajuda e imenso carinho pude perceber a importância de ser prestativo;
- ✓ Ao Francisco Lima e Mizael pelo desbravamento da área de estudo;
- ✓ Aos amigos, Roberto e Artêmio que me acompanharam no trabalho de campo até o final;
- ✓ Ao nosso grande taxonomista Rui Freitas pelas identificações e ensinamentos que levarei por toda minha vida;
- ✓ Aos amigos de turma: Meire, Luís e Marcus por terem me agüentado todo esse tempo e principalmente pela ajuda e companheirismo;
- ✓ Aos meus colegas de curso: Fernando, Rozilete, Ivonei, Ronildo, Edílson, Thomas, Eduardo, Carlos Augusto e Marcelo Creão, pelo companheirismo;
- ✓ Aos amigos do Laboratório de Leishmaniose: Luanda, Paulo, Ana Cleide, Lourival, Karina, Plínio, Cândido e Fábio, pela amizade;
- ✓ Ao Instituto de Medicina Tropical pelos dados epidemiológicos;
- ✓ Ao professor Thierry Gasnier pelos ensinamentos e sugestões estatísticas;
- ✓ Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) que deram a oportunidade de realização deste trabalho;

- ✓ À Coordenação do curso de Entomologia e seus professores pela minha formação acadêmica;
- ✓ Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), pela bolsa de estudo concedida;
- ✓ Ao projeto CAPES/RENOR e CNPq/PNOPG pelo financiamento do meu projeto;
- ✓ À todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

LISTA DE TABELAS

Capítulo I	Página
Tabela 1. Número total de espécies de flebotomíneos coletados na mata da Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil.....	26
Tabela 2. Levantamento de espécies de flebotomos utilizando-se variados métodos num fragmento florestal urbano, Manaus, AM.....	27
Tabela 3. Distribuição vertical de flebotomíneos coletados com armadilha luminosa em área com diferentes níveis de alteração na mata da UFAM, Amazonas.....	28
Capítulo II	
Tabela 1. Espécies de flebotomíneos hospedeiros de leishmânias na Amazônia brasileira.....	50
Tabela 2. Espécies de fêmeas de flebotomíneos identificadas e dissecadas para pesquisa de infecção natural por flagelados, no campus da UFAM, Manaus, AM.....	54
Tabela 3. Distribuição de flagelados no tubo digestivo de flebotomíneos capturados na, UFAM, Manaus, AM.....	55
Capítulo III	
Tabela 1. Preferência alimentar de flebotomíneos vetores de leishmânias no Brasil.....	76

LISTA DE FIGURAS

Capítulo I	Página
Figura 1. Vista área do campus da UFAM mostrando bairros adjacentes.....	17
Figura 2. Área do campus da UFAM mostrando: (a) disposição dos pontos dentro dos ambientes com menor (P1, P2 e P3) e maior alteração antrópica (P4, P5 e P6) e (b) esquema dos “grades” dentro de cada ponto. Disposição das armadilhas nos “grades”: D- armadilha “Disney”, A1-A4: armadilhas luminosas).....	18
Figura 3. Métodos de coleta de flebotomíneos: a - armadilha luminosa tipo CDC, b – armadilha Disney com isca animal, c – aspiração em base de árvore com CDC adaptada à captura manual.....	20
Figura 4. Proporção de machos e fêmeas de flebotomíneos coletados na mata da UFAM, Amazonas, Brasil.....	22
Figura 5. Abundância de espécies do gênero <i>Lutzomyia</i> em ambientes com alteração antrópica no Campus da UFAM, AM, Brasil.....	24
Figura 6. Razão sexual em três estratos de espécies de fêmeas de flebotomíneos incriminadas como transmissores da leishmaniose na região do Amazonas, Brasil.....	25
Figura 7. <i>Lutzomyia (Evandromyia)</i> sp., genitália masculina incompleta.....	25
Capítulo II	
Figura 1. Fragmento florestal urbano localizado no campus da UFAM, no bairro Coroado, Manaus, AM.....	47

Capítulo III

- Figura 1. Área do Campus da Universidade Federal do Amazonas mostrando os pontos de coleta dos insetos (*Pontos 1-6/Capítulo I).....69
- Figura 2. Figura esquemática do teste de precipitina.
Anti-soros: 1. Humano; 2. Ave(galinha); 3. cão; 4.Preguiça; 5. Roedor; 6 e 7. controles negativos da reação (apenas salina e fêmea de flebotomíneo sem sangue); 8 e 9. controles positivos da reação (sangue homólogo para um dos anti-soros).....71
- Figura 3. Porcentagem de espécies de flebotomos capturados em mata de terra firme com diferentes graus de alteração antrópica no fragmento florestal da UFAM, Manaus, AM.....73
- Figura 4. Porcentagem de reações positivas em *Lutzomyia umbratilis* para vários anti-soros em ambiente com menor alteração antrópica (Pontos 1, 2 e 3) na área da UFAM, Manaus, AM.....74
- Figura 5. Porcentagem de reações positivas em *Lutzomyia umbratilis* para vários anti-soros em ambiente com maior alteração antrópica (Pontos 4,5 e 6) na área da UFAM.....74
- Figura 6. Número de reações positivas em *Lutzomyia spathotrichia* para vários anti-soros em ambiente com diferentes níveis de alteração antrópica (Pontos 5 e 6) na área da UFAM.....75

RESUMO

Na mata de terra firme da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), considerada uma das maiores áreas verdes urbanas tropicais do mundo e o segundo maior fragmento florestal urbano do Brasil, situada na cidade de Manaus, Amazonas (03° 04' 34"S e 059° 57'30"W) e compreendendo uma área de aproximadamente 800 ha, vários aspectos da biologia dos flebotomíneos foram estudados, tais como: (i) a distribuição vertical (5, 10 e 15 metros de altura); (ii) diversidade; (iii) infecção natural por tripanosomatídeos e a fonte alimentar. Um total de 4662 flebótomos foram coletados, dos quais 41 espécies do gênero *Lutzomyia* foram identificadas. A maior abundância e riqueza foi assinalada a menos de 5 metros de altura do solo, sendo a espécie *Lutzomyia umbratilis* mais representativa em todo estudo, seguida de *L. anduzei* e *L. clautrei*. A diversidade da fauna foi de 6,4 pelo índice de Fisher-Williams ficando dentro do observado para áreas de floresta contínua nesta região. Das 58 fêmeas de *L. umbratilis* dissecadas, cinco 8,6% indivíduos apresentaram flagelados no trato digestivo e sangue em processo de digestão. Testes de precipitina indicaram que a fonte alimentar preferencial para *L. umbratilis* foram os roedores, contrariando informações da literatura que afirmam serem os edentatos (as preguiças) a fonte alimentar desta espécie. Todas essas observações nos levam a concluir que as mudanças ambientais e a conseqüente oportunidade de oferta de alimento possam estar influenciando no comportamento destas espécies de flebotomíneos nesta área.

ABSTRACT

The non-flooded upland forest on the Campus of the Universidade Federal of Amazonas is considered to be one of the largest areas of tropical urban woodland in the world, and the second largest forest fragment in an urban setting in Brazil. It is located in the city of Manaus in the State of Amazonas at 03° 04' 34" S, 59° 57' 30" W and covers an area of approximately 800 hectares. The following aspects of phlebotomine biology were studied at this site: vertical stratification of adults at 5m, 10m and 15m; species diversity; flagellate infection and bloodmeal sources. A total of 4662 sand flies were collected, representing 41 species of the genus *Lutzomyia*. Abundance and species richness were greatest in samples collected at 5m above the ground. *Lutzomyia umbratilis* was the dominant species at all heights, followed by *L. anduzei* and *L. clautrei*. The alpha diversity of the fauna had a value of 6.4 for the Fisher-Williams index, which is not very much less than values reported for areas of continuous forest in this region. Of 58 females of *L. umbratilis* dissected, five (8,6%) individuals containing a partly digested bloodmeal presented with flagellates in the digestive tract. Precipitin tests on blood from *L. umbratilis* indicated that rodent blood predominated, in contrast to previous reports that *Xernarhtra* (particularly sloths) are the main hosts of this species. It is concluded that environmental changes affecting host availability may be have an influence on the behaviour of sand flies in this area.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	v
LISTA DE FIGURAS.....	vi
RESUMO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUÇÃO GERAL.....	01
1.1- Revisão da literatura.....	05
II. OBJETIVOS.....	11
III. TRABALHOS ANEXADOS	
CAPÍTULO I	
Distribuição e diversidade do gênero <i>Lutzomyia</i> (Diptera: Psychodidae) na área do campus da Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM, Brasil.....	12
1. Introdução.....	13
2. Material e métodos.....	15
3. Resultados.....	21
5. Discussão.....	29
6. Referências Bibliográficas.....	33
CAPÍTULO II	
Infecção natural por tripanosomatídeos (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) em flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) num fragmento florestal da cidade de Manaus, AM.....	43
1. Introdução.....	44
2. Material e métodos.....	46
3. Resultados.....	49
5. Discussão.....	51
6. Referências Bibliográficas.....	56

CAPÍTULO III

Preferência alimentar de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) num fragmento florestal urbano na cidade de Manaus, AM.....

	65
1. Introdução.....	66
2. Material e métodos.....	68
3. Resultados.....	71
5. Discussão.....	77
6. Referências Bibliográficas.....	80
IV. DISCUSSÃO GERAL.....	87
V. CONCLUSÕES GERAIS.....	90
VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92
VII. ANEXOS.....	106

I. INTRODUÇÃO GERAL*

Os flebotomíneos são pequenos insetos não ultrapassando a 0,5 cm de comprimento além de serem densamente pilosos. Estes pertencem à ordem Diptera, família Psychodidae, e subfamília Phlebotominae. Apresentam uma grande diversidade de habitats, sendo encontrados em regiões semi-áridas, florestas, áreas serranas, chegando até áreas urbanas. Possuem hábitos crepusculares ou noturnos e costumam permanecer em seus abrigos durante as horas luminosas do dia, abandonando-os no período crepuscular em busca de alimento (Forattini, 1973). Contudo, *L. wellcomei* e *L. umbratilis* freqüentemente atacam o homem durante o dia (Lainson *et al.*, 1994). Sua classificação baseia-se nos caracteres dos adultos, machos e fêmeas sendo que a família agrupa seis gêneros: *Phlebotomus*, *Sergentomyia* e *Chinius* no Velho Mundo, *Lutzomyia*, *Brumptomyia* e *Warileya* no Novo Mundo (Young & Duncan, 1994). Dos três gêneros do Novo Mundo *Lutzomyia* é considerado o mais importante por conter representantes vetores da leishmaniose. Nas Américas, tem sido descritos mais de 400 espécies deste gênero, onde a maioria destas são registradas no Brasil (Young & Duncan, 1994).

Estes insetos, são conhecidos vulgarmente como mosquito-palha, tatuquira, birigui, asa branca, asa dura, frebóti e cangalhinha dependendo da região onde são encontrados. Possuem asas com ponta em forma de lança, mantidas eretas sobre o corpo durante o pouso. Os adultos de ambos os sexos necessitam de carboidratos como fonte de energia, retirando-os do néctar de flores, frutos e/ou de seivas de plantas e secreções de afídeos. As fêmeas, entretanto, apresentam o hábito de sugar o sangue de vertebrados, necessário à maturação de seus ovos (Young & Duncan, 1994). Essa característica os inclui dentro de um grupo de importância

epidemiológica. O hematofagismo é precedido da injeção ou inoculação de saliva que pode desencadear reações alérgicas. Ao sugar o sangue humano, esses insetos injetam através da pele vários microorganismos patógenos podendo transmitir determinadas infecções ao homem causando-lhe doenças como a leishmaniose, bartonelose e algumas arboviroses (Forattini, 1973; Pessoa & Martins, 1982; Corn *et al.*, 1990). Esses insetos são hospedeiros, além das leishmânias, de bactérias, fungos, determinadas espécies de plasmódios, hemogregarinas, tripanosomas e endotrípanos (Christensen & Herrer, 1976; Warburg, 1991; Shaw, 1992).

Dados relevantes sobre a epidemiologia, biogeografia, ecologia, taxa de infecção natural e determinação das fontes de alimento desses flebotomíneos vêm sendo discutidos em trabalhos relacionados ao seu comportamento em todo Brasil.

A principal doença transmitida pelos flebótomos ao homem é a leishmaniose causada por protozoários do gênero *Leishmania*, largamente distribuídos por quase todo o hemisfério Ocidental e Oriental. É uma doença crônica e não contagiosa, sendo considerada a segunda doença causada por protozoário de maior incidência na Amazônia, constituindo um grande problema de saúde pública na região (Marcondes, 2001). Atualmente, a leishmaniose é notificada em quatro continentes, endêmica em 88 países, 72 destes em desenvolvimento. O Brasil é um dos países de maior incidência da doença, tanto na forma visceral ou cutânea. As infecções são causadas por diversas espécies do parasita, com seus ciclos biológicos distintos envolvendo dois hospedeiros, um vertebrado, geralmente um mamífero silvestre e um invertebrado, insetos do gênero *Lutzomyia*. Nas Américas, o homem participa como hospedeiro acidental apresentando como manifestações clínicas graves lesões destrutivas da pele, mucosas e órgãos internos (Arias & Naiff, 1981).

No período de 1990 a 1999, verificou-se que no Brasil a média dos casos anuais foi de 28.986 e em Manaus, de 1989 a 2001 foram registrados 11.397 casos de Leishmaniose Tegumentar Americana - LTA (FUNASA/IMTM-AM, dados não publicados), sendo *Lutzomyia umbratilis* Ward & Fraiha 1977, incriminado como o principal transmissor de *Leishmania (V.) guyanensis* Floch, 1954 ao norte do Rio Amazonas (Lainson *et al.*, 1976; Ward e Fraiha, 1977; Arias & Freitas, 1977, 1978; Ready *et al.*, 1986).

Existem em torno de 30 espécies de *Leishmania*, com cerca de 20 no Novo Mundo e algumas destas pouco conhecidas. É provável que a distribuição das espécies de *Leishmania* seja mais ampla que a conhecida, pois em geral esta é baseada apenas em dados de registro de casos humanos (Lainson & Shaw, 1987; Grimaldi *et al.*, 1989).

Os reservatórios naturais do parasita são roedores, marsupiais, edentatos, procionídeos e macacos, além de animais domésticos como canídeos e eqüinos (Marcondes, 2001). Dentre os edentatos destacamos as preguiças de dois (gênero *Choloepus* Illiger, 1811) e três-dedos (gênero *Bradypus* Linnaeus, 1758) com distribuição pela América do Sul e Central (Wetzel & Ávila-Pires, 1980). Esses edentatos podem ser encontrados naturalmente infectados por diversos hemoflagelados da família Trypanosomatidae, num total de seis espécies de leishmânias: *L. (V.) guyanensis* Floch, 1954; *L. shawi* Lainson *et al.*, 1989; *L. panamensis* Lainson & Shaw, 1972; *L. herreri* Zeledon, Ponce & Murillo, 1979; *L. equatorensis* Grimaldi *et al.* 1992; *L. colombiensis* Kreutzer *et al.*, 1991; duas de endotripanos: *E. schaudinni* Mesnil & Brimont, 1908 e *E. monterogeii* Shaw, 1969; além de seis tripanosomas: *T. cruzi* Chagas, 1909; *T. leeuwenhoecki* Shaw, 1969; *T. mesnilbrimonti* Deane, 1961; *T. preguici* Shaw, 1969; *T. rangeli* Tejera, 1920 e *T.*

legeri Mesnil & Brimont, 1910 (Franco, 1995; Franco *et al.*, 1999). Talhari *et al.* (1988) afirmam que em *Choloepus didactylus* (preguiça real) as taxas de infecção por *Leishmania* chegam a 90% nas regiões próximas a Manaus.

Trabalhos como de Christensen *et al.* (1982), examinando flebotomíneos capturados em áreas endêmicas de LTA na Região amazônica mostraram através do método de precipitina que 64% das fêmeas de *L. umbratilis* tinham se alimentado em preguiças. Um total de 33% dos espécimens foram positivos para anti-soro gênero-específico de *Choloepus*, indicando que *C. didactylus* constituía a fonte principal de repasto para esta espécie de flebótomo. Das fêmeas do Grupo *shannoni* (*L. shannoni*, *L. dendrophylla*, *L. scaffi* e *L. abonnenci*), 73% haviam se alimentado também preferencialmente do sangue de preguiças, verificando-se a importância desses animais como fonte alimentar, assim como, seu provável envolvimento em diversos ciclos de transmissão.

Trypanosomatídeos tem sido isolados de várias espécies de flebotomíneos, entretanto, não se conhece os prováveis transmissores dos parasitas, o que torna interessante investigar o ciclo biológico destes organismos. Desta forma, nos parece oportuno realizar um estudo sobre a fauna de flebotomos, infecção natural por representantes da família Trypanosomatidae e fontes de repastos sanguíneos das espécies de flebotomíneos existentes no Campus da UFAM, na tentativa de contribuir para o conhecimento da fauna destes insetos em razão ao impacto produzido pelas alterações ambientais decorrentes da urbanização e de outros fatores externos.

*Esta dissertação está dividida em capítulos, cada um deles apresentando introdução, materiais e métodos, resultados, discussão e referências bibliográficas (referente ao capítulo em questão). O item VI (Referências Bibliográficas) ao final da dissertação inclui apenas as referências citadas na introdução e discussão geral.

1.1- REVISÃO DA LITERATURA

Dentre os três gêneros de flebotomíneos encontrados no continente americano, o gênero *Brumptomyia* inclui 23 espécies que são distribuídas do sul do México ao norte da Argentina (Martins *et al.*, 1978; Galati & Cárceres, 1999). Nove dessas espécies têm sido observadas picando o homem. O pequeno gênero *Warileya* é representado por nove espécies conhecidas na Costa Rica (Murillo & Zeledón, 1985), Panamá (Fairchild & Hertig, 1951), Colômbia (Young, 1979), Guiana Francesa (Le Pont & Desjeux, 1984), Bolívia (Velasco & Trapido, 1974), Equador (Alexander *et al.*, 1992), e Peru (Vargas & Perez, 1985; Fernandez *et al.*, 1998; Galati & Cárceres, 1999; Ogusuku *et al.* 1996). Nove espécies de *Warileya* tem sido implicadas na transmissão de doenças, mas pouco se conhece sobre sua relação com patógenos humanos. O gênero *Lutzomyia* contém a maioria dos flebotomíneos das Américas com cerca de 400 taxa descritos (Young & Duncan, 1994). Após os registros de Young & Duncan, mais de uma dezena de espécies têm sido descritas até a data atual.

O gênero *Lutzomyia*, considerado o de maior importância médica por conter espécies transmissoras de patógenos humanos, possui ampla distribuição no Brasil desde regiões do sul até áreas do norte do país. Somente 32 espécies de flebotomos têm sido implicados na transmissão de leishmanioses para humanos. Em contraste, uma ampla variedade de mamíferos silvestres e domésticos está envolvida como reservatório de espécies de *Leishmania* no Novo Mundo (Grimaldi & Tesh, 1993).

Na região Sudeste, a partir de 1981, Aguiar *et al.* iniciaram um projeto sobre a ecologia de flebotomos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, onde obtiveram

dados sobre freqüência mensal em armadilha luminosa, preferências alimentares das fêmeas de flebotomíneos bem como abrigos e criadouros naturais (Aguiar *et al.* 1985, 1986)

Aguiar *et al.* (1987, 1996) investigaram a preferência alimentar e a ecologia de flebotomíneos em Itaguaí (RJ) em ambiente domiciliar, peridomiciliar e florestal encontrando 17 espécies, sendo três do gênero *Brumptomyia* e 14 do gênero *Lutzomyia*. A espécie mais prevalente foi *L. intermedia* que apresentou 66% de preferência por humanos, levantando a hipótese desta espécie ser vetor potencial da leishmaniose tegumentar naquela área. Carvalho *et al.* (2000) em estudos sobre comportamento quanto a variação horária e ao ciclo lunar no município de Paraty (RJ) confirmaram a maior abundância para a espécie *L. intermedia* naquele Estado. A maior atividade ocorreu entre 21-5h nas fases de lua nova e minguante. Um outro relato sobre a abundância de *L. intermedia* foi feito em duas reservas florestais da mata Atlântica no Rio de Janeiro, neste trabalho foram encontradas 9 espécies de *Lutzomyia* e uma de *Brumptomyia* (Souza *et al.*, 2001).

Em diversos Estados da região norte a investigação sobre a fauna de flebotomíneos colaborou com o conhecimento da distribuição, abundância e biologia de diversas espécies vetoras e suspeitas de transmitirem a leishmaniose.

Em Rondônia, os trabalhos sobre a fauna de flebotomíneos foi iniciada por Martins *et al.* (1965) nos arredores de Porto Velho e nas cidades de Guajará-Mirim e Abunã. Nesse levantamento foram obtidas 40 espécies diferentes do gênero *Lutzomyia* e duas do gênero *Brumptomyia*. Durante os 20 anos que se seguiram nada mais foi acrescentado à lista de espécies desta localidade. Somente em 1981 Biancardi deu prosseguimento às pesquisas nesta área encontrando 53 espécies do gênero *Lutzomyia*.

Andrade Filho *et al.* (2001) nos anos de 1997 e 1998 realizaram capturas esporádicas de flebotomíneos em municípios do Estado de Tocantins com o intuito de conhecer a fauna de flebótomos da região. Utilizando armadilhas CDC coletaram 32 espécies sendo que as mais freqüentes encontradas foram *L. whitmani* e *L. longipalpis*, respectivamente.

Relevantes contribuições para o conhecimento da fauna de flebótomos de Roraima foram dadas por Castellón e colaboradores. Os primeiros registros para esta região foram feitos por Martins *et al.* (1963) e Fraiha *et al.* (1974). Após esta data em 1987, Castellón *et al.* (1989), realizaram coletas em base de árvore a 1,5 e 10m de altura do solo, obtendo 45 espécies. No mesmo ano, na estação ecológica da ilha de Maracá, Castellón e colaboradores coletaram um total de 55 espécies, sendo as mais comuns *L. davisii* e *L. squamiventris*, assinalando a presença de duas espécies vetoras conhecidas. Posteriormente na mesma localidade em 1991 foram assinaladas 68 espécies (Castellón *et al.*, 1991). Em levantamento de populações de flebotomíneos na bacia petrolífera no Rio Urucu, Amazonas, Castellón *et al.* (2000) fizeram uma listagem de espécies coletadas através de diferentes armadilhas e iscas, constatando a eficiência da armadilha luminosa CDC que capturou o maior número de espécies (44) ao nível de 1m de altura do solo.

Um outro grande colaborador para o conhecimento das espécies de flebotomíneos da região norte, bem como, a transmissão das leishmanioses foi o pesquisador Jorge Arias. Já em 1977 na região de Manaus Arias & Freitas confirmam *L. umbratilis* Ward & Fraiha, 1977 e *L. anduzei* Rozeboom, 1942, como vetores primário e secundário, respectivamente, de *L. (V.) guyanensis* causadora da LTA para esta localidade. Em investigações sobre incidência de flagelados em flebótomos selváticos, 28 espécies foram coletados em base de árvore encontrando

L. (V.) guyanensis em flebotomíneos naturalmente infectados (Arias & Freitas, 1978). Estudando o ciclo das leishmânias Arias e Naiff (1981), incriminaram *Didelphis marsupialis* como o principal reservatório de *L. (V.) guyanensis* na área urbana de Manaus. Entre os anos de 1974 e 1983 uma série de coletas foram realizadas em diversas partes da região norte totalizando 18.895 flebótomos dissecados, com uma taxa de infecção de 5,6%, sendo o maior índice de infecção assinalado para o grupo *shannoni* (13,4%). Ainda nesta investigação foram isolados de várias espécies de flebotomíneos alguns flagelados dentre estes *L. (V.) guyanensis/L. umbratilis*, *L. (L.) amazonensis/L. flaviscutellata*, *Endotrypanum schaudinni* e *Trypanosoma rangeli* do grupo *shannoni* e *Leishmania* sp. de *L. ayrozai* e *L. paraensis* (Arias et al. 1985). Ready et al. (1985) realizando um estudo piloto de controle de *L. umbratilis* na área periurbana da cidade de Manaus (bairro de São José) registraram uma taxa de infecção de 7% (39/554) por *L. (V.) guyanensis* para esta espécie de flebótomo.

Em observações sobre *L. (L.) amazonensis* infectando naturalmente flebotomíneos foi encontrada na mata do conjunto residencial Acariquara, mata esta contínua com a Universidade do Amazonas (Manaus, AM), *L. olmeca nociva* positiva para este parasita (Arias et al., 1987).

Arias & Freitas (1982), em estudos de estratificação na Reserva Ducke, região de Manaus, com o uso de armadilhas luminosas associadas a CO₂, mostraram uma grande abundância de espécies no dossel da floresta (15m), sendo *L. umbratilis* e *L. anduzei* os mais representativos. No Acre, Arias & Freitas (1982) assinalaram 19 novos registros de espécies de flebotomíneos para aquela localidade.

As contribuições taxonômicas e biológicas de Freitas, Fé e Barrett para a Amazônia foram significativas. Em 1998 é descrita *L. douradoi* coletada em São Gabriel da Cachoeira, alto Amazonas (Fé et al., 1998). No ano seguinte *L. derelicta* é

descrita no Pará (Freitas & Barrett, 1999). Em 2002, Freitas & Barrett fazem uma sinopse da série *infraspinosa* descrevendo mais uma espécie deste grupo, *L. georgii*. Neste mesmo ano, foi publicado um trabalho de Freitas *et al.* (2002) sobre a diversidade e infecção natural da fauna do Amapá onde foram encontradas 47 espécies das quais *L. umbratilis*, *L. whitmani*, *L. spathotrichia* e *L. dendrophyla* estavam naturalmente infectados com flagelados.

Jeffrey Shaw & Ralph Lainson, fizeram relevantes contribuições quanto ao conhecimento da epidemiologia das leishmanioses. Em estudos com *L. flaviscutellata* Lainson e Shaw (1968) incriminaram esta espécie como vetor de *L. (L.) amazonensis*. Em observações sobre hábitos alimentares de *L. flaviscutellata* no baixo Amazonas (Utinga-Belém, PA), concluíram que este vetor tem baixa antropofilia e pica preferencialmente roedores (Shaw & Lainson, 1968). Na mesma localidade, Shaw *et al.* (1972) estudaram o hábito alimentar deste vetor com referência à diversas alturas e assinalaram que *L. flaviscutellata* é limitado quanto a sua distribuição vertical podendo estar relacionado com as fontes alimentares preferenciais que são roedores. No norte do Estado do Pará, Lainson *et al.* (1981), isolaram e identificaram espécies de leishmânias de flebotomíneos, mamíferos silvestres e homem. Verificou-se nesta investigação uma taxa de infecção por *L. (V.) guyanensis* de 1,76%(20/1139) para *L. umbratilis*. Lainson *et al.* (1990), estudaram *L. naiffi* causando infecções humanas e sugeriram que a leishmaniose causada por *L. naiffi* pode ser muito mais comum do que sugerem os estudos. No ano seguinte, Silveira *et al.* (1991), encontram *L. ubiquitalis* infectado naturalmente por *L. (Viannia) lainsoni* sugerindo mais estudos para comprovar sua capacidade vetorial. Numa revisão sobre as leishmanioses do Brasil, Lainson *et al.* (1994) fazem uma referência especial quanto a eco-epidemiologia da doença na Amazônia.

Na região Sul, em área de transmissão de leishmaniose tegumentar no norte do Estado do Paraná Teodoro *et al.* (1993), observaram que de uma população de 4.548 espécimens 13 espécies foram identificadas onde *L. whitmani* foi predominante, concluindo que as alterações introduzidas no ambiente podem ter resultado em mudanças no comportamento dos flebotomíneos.

Na Amazônia Maranhense, em áreas de colonização antiga e recente Rebêlo *et al.* (2000) estudaram a riqueza, abundância e frequência horária de flebotomíneos utilizando armadilha luminosa (CDC) e Shannon.

Araújo *et al.* (2000), verificando a composição de flebotomíneos no município da Raposa – Maranhão (área endêmica de leishmaniose) encontraram 11 espécies do gênero *Lutzomyia*, sendo a espécie mais abundante *L. longipalpis*.

Balbino *et al.* (2001) fizeram o primeiro registro de *L. umbratilis* fora da região Amazônica, em Recife (Pernambuco, Brasil).

II. OBJETIVOS

2.1 - GERAL:

- ✓ Estudar a fauna de flebotomíneos vetores e não vetores, observando seus aspectos biológicos, em condições naturais e sua importância na transmissão de tripanosomatídeos na área do Campus da Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM.

2.2 - ESPECÍFICOS:

- ✓ Determinar em um fragmento florestal urbano do município de Manaus, Amazonas a composição da população de flebotomíneos em mata de terra firme com diferentes níveis de influência antrópica.
- ✓ Verificar a taxa de infecção natural por tripanosomatídeos em flebotomíneos coletados e capturados com variada metodologia em três estratos (5, 10 e 15 metros).
- ✓ Determinar a fonte alimentar de flebotomíneos do Campus da UFAM.

CAPÍTULO I

**DISTRIBUIÇÃO E DIVERSIDADE DO GÊNERO *LUTZOMYIA*
(DIPTERA: PSYCHODIDAE: PHLEBOTOMINAE) NA ÁREA DO
CAMPUS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS, MANAUS-
AM, BRASIL.**

CAPÍTULO I

DISTRIBUIÇÃO E DIVERSIDADE DO GÊNERO *LUTZOMYIA* (DIPTERA: PSYCHODIDAE: PHLEBOTOMINAE) NA ÁREA DO CAMPUS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS, MANAUS-AM, BRASIL.

Palavras-chave: *Lutzomyia*, flebotomíneos, diversidade, distribuição fragmento florestal, Amazonas.

1. INTRODUÇÃO

O conhecimento da distribuição de flebotomíneos coletados em diversos estratos arbóreos pode ajudar a identificar e definir os hospedeiros e o ciclo de transmissão dos parasitas (Williams, 1970). A copa e o solo das florestas podem formar diferentes habitats e microclimas específicos, essas condições aliadas a disponibilidade de flores e frutos podem atrair diversos animais arborícolas como primatas e preguiças. A distribuição das espécies de flebotomos em vários níveis acima do solo pode ser uma resposta a essas diferenças físicas e biológicas (Chaniotis *et al.*, 1971). Diversos trabalhos nesta área vêm sendo realizado em todo Brasil demonstrando uma grande variedade de espécies de flebotomíneos, bem como sua distribuição geográfica, sazonalidade, ecologia e epidemiologia (Biancardi *et al.*, 1982; Castellón *et al.*, 1991; Aguiar *et al.*, 1996; Sherlock *et al.*, 1996; Silva & Grunewald, 1999; Andrade Filho *et al.*, 2001; Ferreira *et al.*, 2001; Marcondes *et al.*, 2001), mas, em algumas regiões do país, pouco se conhece sobre a fauna dos

flebotomíneos. Na Amazônia Brasileira diversos estudos têm sido realizados quanto a estratificação vertical (Ward *et al.*, 1973; Biancardi, 1981; Arias & Freitas, 1982; Barrett, 1993; Silva, 1993; Castellón *et al.*, 1994; Dias-Lima *et al.*, 2002). Estudos neste sentido podem ajudar a determinar o risco de exposição humana as espécies vetoras de leishmaniose da região, bem como, ajudar no planejamento das ações controle e prevenção da doença.

Em investigações sobre estratificação, vários autores observaram um maior número de espécies em estratos inferiores a 15 metros de altura (Paes, 1991; Castellón *et al.*, 2000; Dias-Lima *et al.*, 2002). Arias & Freitas (1982) em Manaus-AM, usando metodologia semelhante, contudo com o uso de CO₂, verificaram que a maioria das espécies de flebotomíneos foi encontrada na copa das árvores da floresta onde *L. anduzei* e *L. umbratilis* foram dominantes neste estrato.

O conhecimento da relação ecossistema-fatores bióticos, flutuações populacionais, diversidade das faunas de flebotomíneos e capacidade vetorial de espécies numa determinada área são extremamente importantes sob o ponto de vista epidemiológico e de controle (OMS, 1980).

A alteração de uma área florestal influencia na composição da fauna e abundância de uma espécie vetora (Ready *et al.*, 1983; Walsh *et al.*, 1993). Os tipos de solos e as características dos troncos das árvores influenciam na composição faunística dos flebotomíneos (Rutledge & Ellenwood, 1975; Cabanillas *et al.*, 1995). Em virtude das peculiaridades que envolvem a leishmaniose, as diversas formas em que ela se apresenta e o pouco conhecimento que se tem acerca dos vetores e sua dinâmica, se faz necessário um estudo entomológico nas diversas áreas de ocorrência da doença. Assim, o conhecimento das flutuações populacionais, seus habitats, a diversidade das espécies e sua abundância são de fundamental

importância no planejamento de ações de controle que possibilitem interromper a transmissão da doença ao homem (Biancardi, 1981).

Baseando-se nos dados expostos e na ausência de informações quanto a fauna de flebotomíneos do fragmento florestal urbano da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), este estudo teve como objetivo, verificar a composição da fauna e sua estratificação vertical na mata de terra firme onde se observam diferentes níveis de influência antrópica.

2 – MATERIAS E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

Os espécimens foram coletados na mata de terra firme da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), considerada uma das maiores áreas verdes urbanas tropicais do mundo e o segundo maior fragmento florestal urbano do Brasil. Está situada na zona leste da cidade de Manaus, Amazonas (03° 04' 34"S e 059° 57'30"W) e compreende uma área de aproximadamente 800ha, sendo que, a área verde do Campus abrange 594 hectares englobando 25% do total das áreas verdes públicas e Institucionais existentes na cidade de Manaus, sendo um dos poucos remanescentes florestais com grande dimensão existente no perímetro urbano.

Nessa área, são encontrados diferentes tipos de vegetações. O levantamento fotointerpretativo dessa área indica a ocorrência de floresta ombrófila densa, floresta ombrófila aberta, e vegetação de campina. Esses tipos vegetacionais estão distribuídos em platôs, vertentes e baixios. A floresta ombrófila densa é a mata propriamente dita, a qual representa cerca de 40% da cobertura. Essa mata foi e

continua sendo seletivamente explorada com retirada de madeiras e árvores de pequeno porte, além de folhas e frutos de palmeiras. Atualmente já é difícil encontrar árvores de grande porte de espécies madeireiras, contudo, ainda é possível encontrar um grande número de palmeiras como bacaba, buriti e inajá. A floresta ombrófila aberta é representada por vegetação secundária (capoeira em vários estágios) que representa cerca de 50% da cobertura e também remanescentes de campina. Existem também várias plantas cultivadas como cupuaçu, castanha do Brasil, graviola, biribá e pau Brasil. Se observa uma série de pontos nos quais não há nenhum tipo de vegetação devido à compactação solo (informações do botânico A. Webber, comunicação pessoal).

Nesta área, diversos representantes da fauna amazônica são encontrados, tais como edentatos (*Bradypus tridactylus*, *Choloepus didactylus*, *Dasybus novemcinctus*, *Tamandua tetradactyla* e *Cyclopes didactylus*), primatas (*Pithecia pithecia*, *Saimiri sciureus* e *Saguinus bicolor bicolor* em extinção), roedores (*Sciurus* sp., *Dasyprocta agouti*, *D. fuliginosa* e *Myoprocta acouchy*) e carnívoros como *Nasua nasua*. Não há na área, além do homem, predadores naturais das preguiças (Carmo, 2002).

Durante muitos anos o fragmento vem sofrendo a ação da população adjacente com a retirada de madeira, principalmente de árvores de pequeno porte para serem utilizadas como “pau de escoras”, ou seja, madeira retirada do fragmento florestal para construção de casas. A caça, apesar de esporádica, ainda ocorre e os caçadores eventualmente capturam preguiça bentinha (*B. tridactylus*) para consumo alimentar. O fragmento da UFAM (Figura 1), localizado dentro da cidade de Manaus, apresenta quatro grandes bairros nos seus arredores, facilitando assim a circulação da população adjacente.

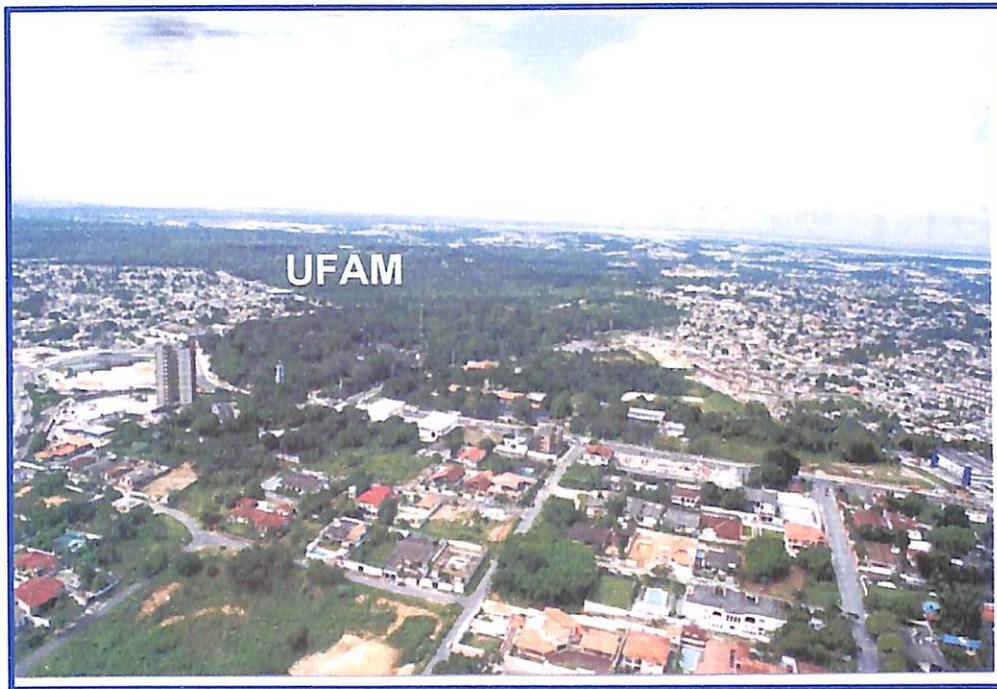


Figura 1- Vista área do campus da UFAM mostrando bairros adjacentes.
Fonte: foto cedida por Jorge Saldanha, 1998, INPA.

Dentro deste fragmento florestal foram amostradas seis áreas de mata de terra firme de 100 x 200 metros (2 ha), três em área de mata com maior alteração antrópica e três em área de mata com menor alteração antrópica (Figura 2a). Todas as áreas foram compostas por 4 trilhas transversais uma a cada 50 metros e 10 trilhas longitudinais com 200 metros de comprimento a cada 5 metros.

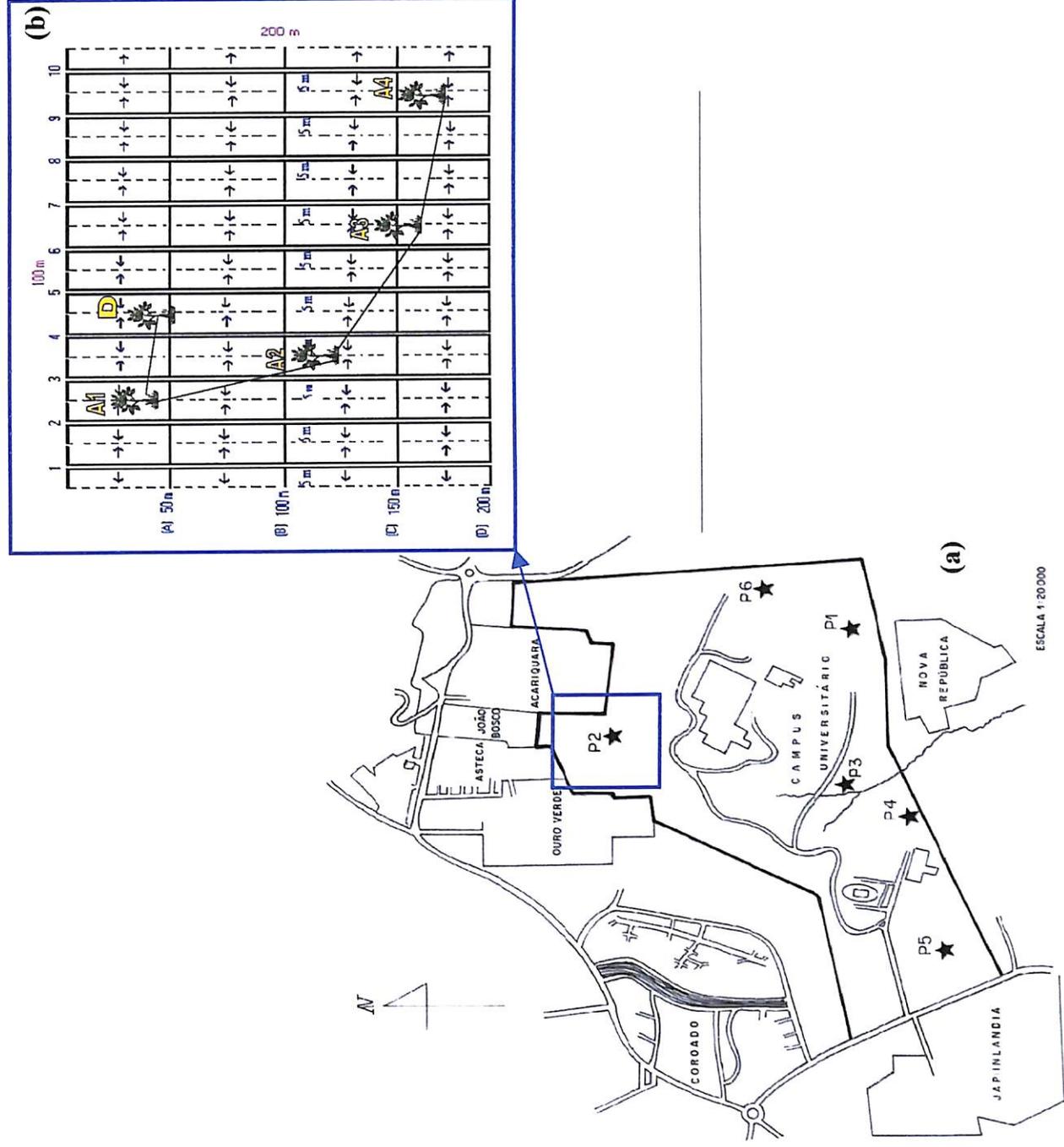


Figura 2. Área do campus da UFAM mostrando: (a) disposição dos pontos dentro dos ambientes com menor (P1, P2 e P3) e maior alteração antrópica (P4, P5 e P6) e (b) esquema do “gride” dentro de cada ponto. Disposição das armadilhas nos “gride”: D- armadilha “Disney”, A1-A4: armadilhas luminosas).

a) Área com menor influência antrópica

São áreas de florestas caracterizadas por floresta ombrófila densa apresentando na estrutura uma vegetação com árvores emergentes chegando algumas à 25 metros de altura. Presença de pequenos mamíferos que atraem caçadores para estas áreas.

b) Área com maior influência antrópica

Caracterizada por uma floresta ombrófila aberta vegetação em estágio de regeneração avançada e árvores de até 20 metros de altura. Possui trilhas utilizadas pela população de bairros vizinhos como caminho, tendo assim grande circulação de pessoas.

2.2- Coletas de flebotomíneos

O levantamento da população de flebotomíneo foi realizado durante o período de março a outubro de 2002, em área onde foram observadas a presença de preguiças reais e bentinhas (Carmo, 2002).

Os flebótomos foram coletados utilizando-se armadilhas luminosas (CDC "miniature" - Hausherr' Machine Works, New Jersey, EUA), armadilha Disney com isca animal (*B. tridactylus* e *C. didactylus* / licença Ibama no. 36/2001/processo no. 02005.002979/01-36 – em anexo) e aspiração em base de árvore com CDC modificada (Figura 3 - a,b,c).

Em cada ponto, foram utilizadas doze armadilhas luminosas distribuídas em quatro árvores, dispostas em três alturas (5, 10 e 15 metros do solo) que permaneciam ligadas no período das 18h às 8h do dia seguinte, durante um dia em cada mês (Figura 3a).

As armadilhas do tipo “Disney” (Disney, 1966) foram instaladas próximas às armadilhas luminosas a 10 metros de altura nos mesmos dias e horários com o objetivo de coletar flebotomíneos com hábito zoofilico.

A coleta em base de árvore, feita por aspiração com armadilha luminosa modificada, foi realizada no mesmo horário e dias da retirada das armadilhas luminosas em todos os pontos, período da manhã. O esforço de coleta para este método foi de uma hora e meia (8:00 – 9:30h).

Todo o material coletado através destas metodologias foi triado no laboratório de Leishmaniose e Doença de Chagas (CPCS/INPA) acondicionado em álcool 70% e posteriormente clarificado em NaOH (VETEC) e diafanizado em fenol P. A. (VETEC) para identificação utilizando-se a classificação de Young & Duncan (1994).

**a****b****c**

Figura 3. Métodos de coleta de flebotomíneos: a - armadilha luminosa tipo CDC, b – armadilha Disney com isca animal, c – aspiração em base de árvore com CDC adaptada à captura manual.

3. RESULTADOS

Riqueza de espécies. Durante os oito meses de realização deste estudo (março-outubro de 2002) um total de 4.463 flebotomíneos foram coletados na mata da UFAM, sendo estes distribuídos em 41 espécies de 11 subgêneros e cinco grupos, utilizando-se diferentes métodos de coleta com o intuito de fazer um levantamento do maior número de espécies em duas áreas com níveis de alteração distintas (Tabela 2). Foram coletados 1958 insetos em armadilha luminosa, 2040 por aspiração em base de árvore e 465 flebótomos com isca animal. O subgênero com o maior número de espécies foi *Psychodopygus* (7), seguido pelos subgêneros *Evandromyia* (6), *Nyssomyia* (5), *Psathyromyia* (4), *Trichophoromyia* (3), *Lutzomyia*, *Sciopemyia*, *Trychopygomyia*, *Viannamyia*, Grupos *aragaoi* e *migonei* (2) *Micropygomyia*, *Pintomyia*, *Pressatia* e Grupo *oswaldoi* (1) (Tabela 1). O índice de diversidade calculado da mata da UFAM foi de 6,4. A taxa de similaridade apresentou um percentual de 73% entre as duas áreas consideradas (maior e menor alteração antrópica).

Abundância relativa. Do total coletado (4463) a espécie que apresentou maior abundância foi *L. umbratilis* 39% (1744), seguida de *L. anduzei* 16% (722), *L. clautrei* 10,1% (455) e *L. rorotaensis* 6,7% (301) (Tabela 2). Do total, 42% (1890) eram fêmeas (Figura 4). Quando esses insetos foram analisados por método de captura, *L. clautrei* demonstrou-se predominante em armadilha luminosa (CDC), enquanto que, o número de *L. umbratilis* foi superior em base de árvore e *L. anduzei* em armadilha com isca animal (preguiça real) teve maior representatividade.

Distribuição vertical. Para análise da estratificação dos insetos, foram considerados somente os resultados das coletas por armadilha luminosa. Do total de 1.958 indivíduos, 833 foram das áreas mais alteradas e 1.125 da área com menor alteração antrópica. A figura 5 mostra a comparação das 15 espécies mais abundantes nos ambientes com maior e menor alteração antrópica, onde a maioria das espécies foram mais abundantes no ambiente com menor alteração.

Somente uma espécie *L. williamsi* foi capturada exclusivamente a 15 metros em ambas as áreas, sem ocorrência a 5 e 10 m de altura. Nos pontos 1, 2 e 3 (Figura 2), dez espécies ocorreram somente ao nível de 5m de altura (*L. aragaoi*, *L. ayrozai*, *L. georgi*, *L. hirsuta*, *L. inflata*, *L. inpai*, *L. nematoducta*, *L. ratcliffei*, *L. sericea* e *L. tuberculata*) e uma espécie, *L. trispinosa*, ocorreu a 10m de altura sem nenhuma captura a 5 ou a 10m.

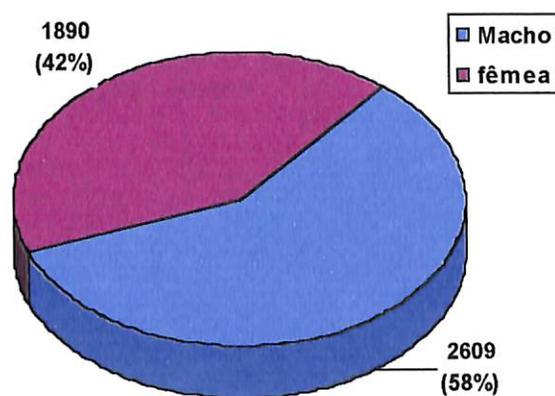


Figura 4 – Proporção de machos e fêmeas de flebotomíneos coletados na mata da UFAM, Amazonas, Brasil.

Na área dos pontos 4, 5 e 6 (Figura 2), *L. amazonensis*, *L. aragaoi*, *L. ayrozai*, *L. inpai*, *L. monstruosa*, *L. olmeca nociva*, *L. ruii*, *L. taracapaensis* e *L. tuberculata* estiveram presentes somente a 5 metros de altura (Tabelas 3 e 4).

A 5 e 10 metros de altura, nos dois ambientes, as espécies dominantes foram *L. clauserei*, *L. umbratilis*, *L. anduzei*, *L. eurypyga*, *L. davisii* e *L. geniculata*. Ao nível de 15m, somente *L. umbratilis* e *L. anduzei* foram mais abundantes.

A figura 6 mostra a razão sexual das fêmeas das principais espécies incriminadas como vetores de leishmaniose no Estado do Amazonas nos três estratos verticais (5,10 e 15 metros), chamando a atenção para *L. umbratilis* e *L. anduzei* que estiveram presentes nestas três alturas. Somente duas fêmeas de *L. flaviscutellata* (nenhuma de *L. olmeca nociva*) foram capturadas a 15 metros de altura.

Dentre os insetos do subgênero *Evandromyia* foi encontrado um exemplar macho incompleto que de acordo com as características morfológicas parece ser uma nova espécie deste grupo (Figura 7). Este espécime foi coletado em armadilha luminosa a 5m de altura no ambiente mais alterado da UFAM. Faz-se necessário a captura de exemplares para comparação com *L. pinottii* (Damasceno & Arouck, 1955), do qual parece ter maiores afinidades.

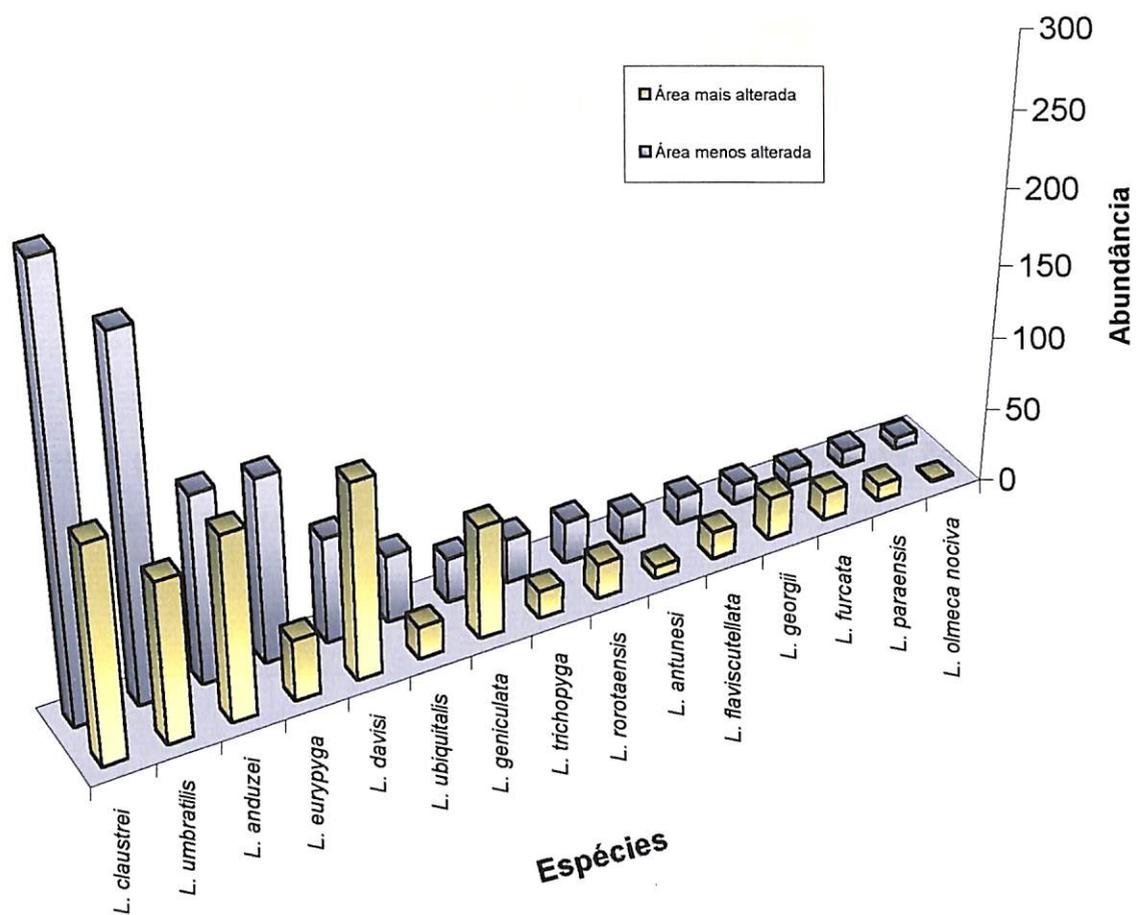


Figura 5. Abundância de espécies do gênero *Lutzomyia* em ambientes com alteração antrópica no Campus da UFAM, AM, Brasil.

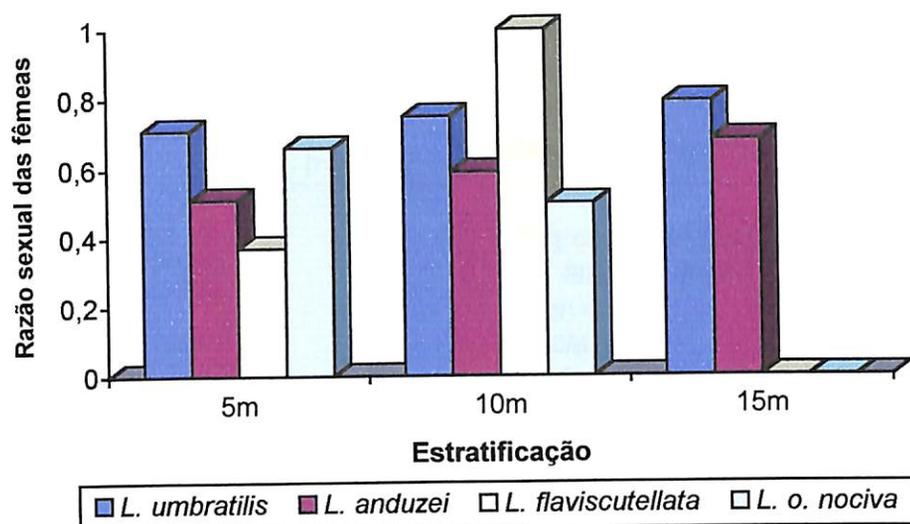


Figura 6. Razão sexual em três estratos de espécies de fêmeas de flebotomíneos incriminadas como transmissores da leishmaniose na região do Amazonas, Brasil.



Figura 7. *Lutzomyia* (*Evandromyia*) sp., genitália masculina incompleta.

Tabela 1. Número total de espécies de flebotomíneos coletados na mata da Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brasil.

Subgênero/Grupo/Espécie	Nº de indivíduos	Subgênero/Grupo/Espécie	Nº de indivíduos
Evandromyia		Psychodopygus	
<i>Lutzomyia bourrouli</i>	1	<i>L. amazonensis</i>	7
<i>L. georgii</i>	42	<i>L. ayrozai</i>	5
<i>L. inpai</i>	9	<i>L. clautrei</i>	455
<i>L. monstruosa</i>	3	<i>L. davisii</i>	205
<i>L. (Evandromyia) sp.</i>	1	<i>L. geniculata</i>	106
<i>L. tarapacaensis</i>	1	<i>L. hirsuta</i>	1
		<i>L. paraensis</i>	22
Lutzomyia		Trichophoromyia	
<i>L. falcata</i>	34	<i>L. eurypyga</i>	166
<i>L. spathotrichia</i>	185	<i>L. ruii</i>	5
		<i>L. ubiquitous</i>	88
Micropygomyia		Trichopygomyia	
<i>L. micropyga</i>	2	<i>L. ratcliffei</i>	1
		<i>L. trichopyga</i>	49
Nyssomyia		Viannamyia	
<i>L. anduzei</i>	722	<i>L. furcata</i>	31
<i>L. antunesi</i>	68	<i>L. tuberculata</i>	3
<i>L. flaviscutellata</i>	38		
<i>L. umbratilis</i>	1.744		
<i>L. olmeca nociva</i>	9		
Pintomyia		Grupo aragaoi	
<i>L. damasceni</i>	1	<i>L. aragaoi</i>	7
		<i>L. inflata</i>	4
Pressatia		Grupo oswaldoi	
<i>L. trispinosa</i>	3	<i>L. rorotaensis</i>	301
Psathyromyia		Grupo migonei	
<i>L. dendrophyla</i>	78	<i>L. sericea</i>	1
<i>L. scaffii</i>	25	<i>L. williamsi</i>	2
<i>L. shannoni</i>	13		
<i>L. abonnenci</i>	5	Sciopemyia	
		<i>L. nematoducta</i>	1
		<i>L. sordellii</i>	19
Sub-Total	2984		1479
Total			4.463

Tabela 2. Levantamento de espécies de flebotomos utilizando-se variados métodos num fragmento florestal urbano, Manaus, AM.

Espécie	Métodos de coleta						Total
	Armadilha luminosa			Aspiração base	Isca animal		
	5m	10m	15m		B	R	
<i>L. umbratilis</i>	106	77	169	1.382	8	2	1.744
<i>L. anduzei</i>	115	73	65	20	93	356	722
<i>L. clauserei</i>	247	157	41	8	2	-	455
<i>L. rorotaensis</i>	33	6	13	249	-	-	301
<i>L. davisii</i>	158	36	9	2	-	-	205
<i>L. spathotrichia</i>	4	1	4	175	1	-	185
<i>L. eurypyga</i>	142	17	7	-	-	-	166
<i>L. geniculata</i>	70	26	10	-	-	-	106
<i>L. ubiquitalis</i>	53	9	6	20	-	-	88
<i>L. dendrophyla</i>	2	2	-	74	-	-	78
<i>L. antunesi</i>	19	7	1	41	-	-	68
<i>L. trichopyga</i>	38	6	5	-	-	-	49
<i>L. georgii</i>	39	1	2	-	-	-	42
<i>L. flaviscutellata</i>	28	6	2	2	-	-	38
<i>L. falcata</i>	-	-	-	34	-	-	34
<i>L. furcata</i>	17	10	3	1	-	-	31
<i>L. scaffii</i>	1	-	3	20	1	-	25
<i>L. paraensis</i>	15	1	6	-	-	-	22
<i>L. sordellii</i>	16	1	2	-	-	-	19
<i>L. shannoni</i>	3	2	2	4	2	-	13
<i>L. inpai</i>	9	-	-	-	-	-	9
<i>L. olmeca nociva</i>	7	2	-	-	-	-	9
<i>L. amazonensis</i>	6	1	-	-	-	-	7
<i>L. aragaci</i>	6	1	-	-	-	-	7
<i>L. abonnenci</i>	1	1	-	3	-	-	5
<i>L. ayrozai</i>	5	-	-	-	-	-	5
<i>L. ruii</i>	4	1	-	-	-	-	5
<i>L. inflata</i>	4	-	-	-	-	-	4
<i>L. monstruosa</i>	3	-	-	-	-	-	3
<i>L. trispinosa</i>	1	2	-	-	-	-	3
<i>L. tuberculata</i>	2	-	-	1	-	-	3
<i>L. micropyga</i>	-	-	-	2	-	-	2
<i>L. williamsi</i>	-	-	2	-	-	-	2
<i>L. (Evandromyia) sp.</i>	1	-	-	-	-	-	1
<i>L. bourrouli</i>	-	-	-	1	-	-	1
<i>L. damascenoi</i>	-	-	-	1	-	-	1
<i>L. hirsuta</i>	1	-	-	-	-	-	1
<i>L. nematoducta</i>	1	-	-	-	-	-	1
<i>L. ratcliffei</i>	1	-	-	-	-	-	1
<i>L. sericea</i>	1	-	-	-	-	-	1
<i>L. tarapacaensis</i>	1	-	-	-	-	-	1
TOTAL	1.160	446	352	2.040	107	358	4.463

L. = *Lutzomyia*, B: preguiça bentinha (*Bradypus tridactylus*), R: preguiça real (*Choloepus didactylus*).

Tabela 3. Distribuição vertical de flebotomíneos coletados com armadilha luminosa em área com diferentes níveis de alteração na mata da UFAM, Amazonas.

Espécies	Estrato arbóreo/Alteração antrópica					
	Menor alteração			Maior alteração		
	5m	10m	15m	5m	10m	15m
<i>Lutzomyia anduzei</i>						
<i>L. claustrai</i>						
<i>L. davisii</i>						
<i>L. eurypyga</i>						
<i>L. furcata</i>						
<i>L. geniculata</i>						
<i>L. paraensis</i>						
<i>L. rorotaensis</i>						
<i>L. trichopyga</i>						
<i>L. ubiquitalis</i>						
<i>L. umbratilis</i>						
<i>L. amazonensis</i>						
<i>L. antunesi</i>						
<i>L. dendrophyla</i>						
<i>L. flaviscutellata</i>						
<i>L. omeca nociva</i>						
<i>L. ruii</i>						
<i>L. scaffi</i>						
<i>L. shannoni</i>						
<i>L. sordellii</i>						
<i>L. spathotrichia</i>						
<i>L. aragaoi</i>						
<i>L. ayrozai</i>						
<i>L. georgii</i>						
<i>L. hirsuta</i>						
<i>L. inflata</i>						
<i>L. inpai</i>						
<i>L. nematoducta</i>						
<i>L. ratcliffi</i>						
<i>L. sericea</i>						
<i>L. tuberculata</i>						
<i>L. trispinosa</i>						
<i>L. williamsi</i>						

(_): presença de espécies coletadas nos estratos.

4. DISCUSSÃO

A fauna de flebotomíneos encontrada no campus da UFAM mostrou-se bastante diversificada, com um índice de diversidade em torno de 6,4 pertencente a diferentes grupos e com padrões distintos de distribuição ficando dentro do observado para áreas de floresta contínua da região. Freitas *et al.* (2002) trabalhando no Amapá (município de Porto Grande) encontrou um índice de diversidade em torno de 6,8. Utilizando-se os dados obtidos nos estudos de Castelón *et al.* (1989) em Roraima, Arias & Freitas (1982) no Amazonas e Dias-Lima *et al.* (2002) no Amazonas, todos em floresta de terra firme, foram obtidos os índices de diversidade dessas áreas (7.8, 7.3 e 6.2 respectivamente).

Em levantamentos relacionados a fauna destes insetos em floresta primária da Amazônia Brasileira, diversos autores (Lainson *et al.* (1973); Fraiha *et al.* (1978); Arias & Freitas (1982); Ready *et al.* (1986); Rebêlo *et al.* (2000) e Cabanillas *et al.* (2001), verificaram que espécies do subgênero *Psychodopygus* eram as mais abundantes, fato similar observado na área da UFAM. Silveira *et al.* (1991) isolaram *L. naiffi* de duas espécies deste subgênero, *L. ayrozai* e *L. paraensis*, naturalmente infectadas incriminando *L. ayrozai* como transmissor deste parasita para tatus. Lainson *et al.* (1973) incriminaram *L. wellcomei* como o principal vetor de *L. (V.) braziliensis* na Serra dos Carajás, PA e Souza *et al.* (1996) indicam a participação de *L. complexa* na transmissão desse parasita nas florestas de baixa altitude nesta mesma região.

O segundo subgênero mais representativo em espécies foi *Evandromyia*. Freitas & Barrett (2002), em recente revisão deste subgênero assinalaram a presença de 12 espécies. Em nosso estudo foram encontradas seis espécies, uma

das quais apresenta estreitas afinidades com *L. pinottii*. Este único exemplar macho *Lutzomyia* (*Evandromyia*) sp. se encontra incompleto sem o dististilo, tornando-se necessário maior número de coletas para obtenção de exemplares completos para uma melhor elucidação taxonômica.

O terceiro subgênero mais representativo foi *Nyssomyia*. Por apresentar espécies transmissoras de Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) no Amazonas este subgênero vem a ser o de maior importância médica. Dentro deste grupo, a espécie *L. umbratilis* que é predominante na floresta de terra firme da região e encontrada com altas taxas de infecção natural, é considerada como o principal vetor de *L. (V.) guyanensis* no Estado do Amazonas, norte do Rio Amazonas (Lainson *et al.*, 1976; Ward & Fraiha, 1977; Arias & Freitas, 1978).

Maior riqueza de espécies foi observada utilizando-se armadilha luminosa (CDC) a 5m de altura. Estudos de Arias & Freitas (1982); Castellón *et al.* (1989, 1991, 2000); Fé *et al.* (1998); Dias-Lima *et al.* (2002) na Amazônia utilizando este método de captura demonstraram sua eficiência, sob o ponto de vista qualitativo e quantitativo. No entanto, três de nossas espécies só puderam ser coletadas pelo método de aspiração em base de árvore o que nos leva a conclusão que, a utilização simultânea de uma variada metodologia de coleta em levantamentos de espécies torna-se mais eficiente devido a abrangência dos vários habitats desses insetos.

A taxa de similaridade de espécies para as duas áreas de estudo foi de 73% (27 espécies) e não houve diferenças significativas na distribuição vertical dos flebotomos quando comparados os dois ambientes. Isto pode indicar que a ação do homem neste fragmento ainda não causou grandes alterações quanto a distribuição destas espécies de flebotomíneos.

As espécies mais abundantes a 5m foram *L. claustris*, *L. davis* e *L. euryptera*, enquanto a 15 metros *L. umbratilis* e *L. anduzei* tiveram o maior número de indivíduos assinalados. Arias & Freitas (1982) em estudos de estratificação na Reserva Florestal Adolpho Ducke-Manaus, observaram a maioria das espécies encontradas na copa da floresta. O que discorda dos nossos achados que mostraram um maior número de espécies a 5 metros. Isso pode ser devido ao uso de CO₂ nas armadilhas luminosas desse estudo, o que não é nosso caso. Paes (1991); Castellón *et al.* (2000) e Dias-Lima *et al.* (2002), trabalhando em várias áreas no Amazonas demonstraram uma maior riqueza de espécies em estratos abaixo de 15m e a prevalência de *L. umbratilis* e *L. anduzei* a 15 metros de altura, o que vem confirmar nossos resultados para a região.

A alta prevalência de *L. umbratilis* em base de árvore no período da manhã, horário das coletas, e o fato de só terem sido encontrados flagelados em insetos nesse ambiente pode ser explicado, dentre outros fatores, por sua biologia que mostra a preferência deste inseto por base de árvore e o encontro de grande número de infectados concentrados neste hábitat (Lainson *et al.*, 1976; Lainson, 1981; Freitas *et al.*, 2002; Cabanillas & Castellón, 1999).

Sobre a razão sexual das quatro espécies vetoras de *L. (V.) guyanensis* e *L. (L.) amazonensis* para a região, os resultados indicam que fêmeas de *L. umbratilis* e *L. anduzei* foram predominantes a 15m ocorrendo nos três estratos e *L. flaviscutellata* e *L. olmeca nociva* estiveram mais restritas a níveis mais próximos do solo. Memmott (1991) e Dias-Lima *et al.* (2002) relacionam este tipo de distribuição com as fontes de alimento desses insetos, ou seja, a distribuição da fonte alimentar destes flebotomíneos pode restringir sua ocorrência nos vários estratos, *L. umbratilis* e *L. anduzei* vetoras de *L. (V.) guyanensis* são atraídas por edentados

(principalmente *Choloepus didactylus*) e marsupiais do gênero *Didelphis*, animais arborícolas, que sobem as árvores em busca de alimento e *L. flaviscutellata* juntamente com *L. olmeca nociva* vetoras de *L. (L.) amazonensis* fazem seu repasto sanguíneo em roedores silvestres, *Proechimys* e *Oryzomys*, que são encontrados ao nível do solo naturalmente infectados por leishmânias (Christensen *et al.*, 1982; Talhari *et al.*, 1988).

A predominância de *L. anduzei* em capturas com armadilha “Disney”, tanto em *Choloepus* como *Bradypus*, chamou-nos atenção pelo fato de ao compararmos as informações de literatura, no qual assinalam que as preguiças são as principais fontes de repasto sanguíneo para *L. umbratilis* (Christensen *et al.*, 1982), em nossos resultados confirmamos que estas observações não se adequam na área do campus da UFAM, visto que as capturas de *L. anduzei* tanto pela isca animal como pelos testes de precipitina (capítulo III) foram em preguiças, e que *L. umbratilis* picaram preferencialmente roedores contrariando informações de literatura.

Os resultados deste trabalho referem-se às primeiras informações sobre a fauna de flebotomíneos neste fragmento urbano da cidade de Manaus, e corrobora para o conhecimento da distribuição vertical desses insetos, bem como, a compreensão da epidemiologia dos vetores de leishmaniose na região do Amazonas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, G.M.; Medeiros, W.M.; De Marco, T.S.; Santos, S.C.; Gambardella, S. 1996. Ecologia dos flebotomíneos da Serra do Mar, Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. I- A fauna flebotomínica e prevalência pelo local e tipo de captura (Díptera, Psychodidae, Phlebotomine). *Cad. Saúde Públ.*, 12(2):195-206.
- Aguiar, G.M.; Vilela, M.L.; Schuback, P.D.; Soucasaux, T. & Azevedo, A.C.R. 1985. Aspectos da ecologia dos flebotomos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro. IV. Freqüência mensal em armadilhas luminosas (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 80(4):465-482.
- Andrade Filho, J.D.; Valente, M.B.; Andrade, W.A.; Brazil, R.P. & Falcão, A.L. 2001. Flebotomíneos do Estado do Tocantins, Brasil (Diptera: Psychodidae). *Rev. da Soc. Bras. Med. Trop.*, 34(4):323-329.
- Arias, J.R.; Freitas, R.A. 1982. On the vectors of cutaneous leishmaniasis in the Central Amazon of Brazil. Phlebotomine sand fly stratification in a terra firme forest. *Acta Amazônica*, 12(3): 599-608.
- Arias, J.R.; Freitas, R.A.; Naiff, R.D.; Barrett, T.V. 1987. Observation on the parasite *Leishmania mexicana amazonensis* and its natural infection of the sandfly *Lutzomyia olmeca nociva*. *PAHO Bull.*, 21(1): 48-54.

- Barrett, T.V., 1993. Cutaneous leishmaniasis in Amazonas State, Brazil: Eco-epidemiology and questions of control. In: *Research and Control of Leishmaniasis in Brazil: Proceedings of National Workshop* (S. P. Brandão Filho, ed.), 31-44. Recife: Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz.
- Biancardi, C.B. 1981. *Aspectos da Epidemiologia da Leishmaniose Cutânea na Rodovia BR 364, Território Federal de Rondônia*. Dissertação de Mestrado, Manaus: Instituto de Pesquisas da Amazônia/Universidade do Amazonas.
- Biancardi, C.B.; Arias, J.R.; Freitas, R.A. & Castellon, E.G. 1982. *Acta Amazonica*, 12(1): 167-179.
- Cabanillas, M.R.S. & Castellón, E.G. 1999. Distribution of sandflies (Diptera: Psychodidae) on tree-trunks in a non-flooded area of the Ducke Forest Reserve, Manaus, AM, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 94(3): 289-296.
- Cabanillas, M.R.S., Castellón, E.G.B., Alencar, M.O. 1995. Estudo sobre abrigos naturais dos flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) na Reserva Florestal Ducke Manaus, AM, Brasil. *Bol. Dir. Nac. Malariol. Y San. Amb.* XXXV: 63-75.
- Cabanillas, M.; Braga, J.; Viena, M. 2001. Flebotomíneos da floresta de terra firme da Amazônia peruana (Diptera: Psychodidae). *Acta Amazônica*, 31(2): 275-284.
- Carmo, N.A.S. 2002. *Distribuição, densidade e padrão de atividades, dieta e*

parasitas de Bradypus tridactylus (Mammalia, Xenarthra) em Fragmento Florestal na Amazônia Central. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 63p.

Castellon, E.G.; Araújo Filho, N.A.; Fé, N.F. & Alves, J.M.C. 1989. Flebotomos (Diptera: Psychodidae) no Estado de Roraima, Brasil. I. Espécies coletadas na região Sul e Central. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 84, Supl. IV, 95-99.

Castellon, E.G.; Araújo Filho, N.A.; Fé, N.F. & Alves, J.M.C. 1991. Flebotomos (Diptera: Psychodidae) no Estado de Roraima, Brasil. II. Espécies coletadas na região Norte. *Acta Amazônica*, 21:45-50.

Castellón, E.G.; Arias, J.R.; Freitas, R.A. & Naiff, R.D., 1994. OS flébotomos da região Amazônica, Estrada Manaus-Humaitá, estado do Amazonas, Brasil (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Acta Amazônica*, 24:91-102.

Castellon, E.G.; Fé, N.F. Buhrnheim P.F.; Fé, F.A. 2000. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) na Amazônia. II. Listagem de espécies coletadas na bacia petrolífera no Rio Urucu, Amazonas, Brasil, utilizando diferentes armadilhas e iscas. *Rev. Bras. Zool.*, 12(2):455-462.

Chaniotis, B.N.; Correa, M.A.; Tesh, R.B. & Johnson, K.M. 1971. Daily and seasonal manbiting activity of Phlebotomine sandflies in Panama. *J. Med. Entomol.*, 8: 415-420.

- Christensen, H.A.; Arias, J.R.; Vasqu ez, A.M.; Freitas, R.A. 1982. Hosts of sandfly vectors of *Leishmania braziliensis guyanensis* in the Central Amazon of Brazil. *Am. J. Trop. Hyg.*, 31(2): 239-242.
- Damasceno, R.M.G. & Arouck, R.C. 1956. Estudos sobre flebotomos no vale amazônico parte VIII – Descri o de *F. pinottii*, *F. scaffii* e *F. nevesi* (Diptera – Psychodidae). Mimeograph of paper, XIII Congresso Brasileiro de Higiene, 17p.
- Dias-Lima, A.; Bermúdez, E.C.; Medeiros, J.F.; Sherlock, I. 2002. Estratifica o vertical da fauna de flébotomos (Diptera, Psychodidae) numa floresta primária de terra firme da Amazônia Central, Estado do Amazonas, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, 18(3):823-832.
- Disney, R.H.L. 1966. A trap for phlebotominae sandflies attracted to rats. *Bull. Ent. Res.*, 56: 445
- F , N.F.; Freitas, R.A., Barrett, T.V. 1998. Phlebotomine sand flies from São Gabriel da Cachoeira (State of Amazonas, Brazil) with a description of *Lutzomyia (Psychodopygus) douradoi* n. sp. (Diptera: Psychodidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 93(3): 331-336.
- Ferreira, A.L.; Sessa, P.A.; Varejão, J.B.M.; Falqueto, A. 2001. Distribution of sand flies (Diptera: Psychodidae) at different altitudes in na endemic region of American cutaneous leishmaniasis in the State of Espírito Santo, Brazil. *Mem.*

Inst. Oswaldo Cruz, 96(8): 1061-1067.

Fraiha, H.; Ward, R.D.; Shaw, J.J. & Lainson, R. 1978. Fauna antropófila de flebotomíneos da rodovia Transamazônica, Brasil (Diptera, Psychodidae). *Bol. Ofic. Sanit. Pan.*, 84:134-139.

Freitas, R.A.; Barrett, T.V. 2002. Descriptions of *Lutzomyia georgii* n. sp. and a synopsis of the series *infraspinosa* (Diptera: Psychodidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 97(2): 239-245.

Freitas, R.A.; Naiff, R.D.; Barrett, T.V. 2002. Species diversity and flagellate infections in the sand fly fauna near Porto Grande, State of Amapá, Brazil (Diptera: Psychodidae. Kinetoplastida: Trypanosomatidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 97(1): 53-59.

Lainson, R. & Shaw, J.J. 1972. Leishmaniasis of the New World: taxonomic problems. *Br. Med. Bull.*, 28: 44-48.

Lainson, R.; Shaw, J.J.; Ready, P.D.; Miles, M.A.; Povoá, M. 1981. Leishmaniasis in Brazil: XVI: isolation and identification of *Leishmania* species from sandflies, wild animals and man in north Pará state, with particular reference to *L. braziliensis guyanensis*, causative agent of "pian bois". *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, 75: 530

Lainson, R.; Ward, R.D.; Shaw, J.J. 1976. Cutaneous leishmaniasis in north Brazil:

Lutzomyia anduzei as a major vector. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 70:171-172.

Lainson, R; Shaw, J.J.; Ward, R.D.; Fraiha, H. 1973. Leishmaniasis in Brasil: IX. Considerations on the *Leishmania brasiliensis* complex: importance of sandflies of the genus *Psychodopygus* (Mangabeira) in the transmission of *L. brasiliensis brasiliensis* in north Brazil. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 67:184 – 196.

Marcondes, C.B.; Santos-Neto, L.G. & Lozovei, A.L. 2001. Ecology of Phlebotomine sandflies (Diptera, Psychodidae) in Brazilian Atlantic Forest. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 34(3):255-260.

Memmott, J. 1991. Sandfly distribution and abundance in a tropical rain forest. *Med. Vet. Entomol.*, 5:403-411.

Nara, A.K. & Cruz, J. da. 1996. *Levantamento das espécies epifíticas e terrestres da família Bromeliaceae de ocorrência na Reserva Florestal do Campus da Universidade do Amazonas*. Relatório Final apresentado ao CNPq/ INPA/UA. Manaus, Amazonas. 51p.

Paes, M.G. 1991. *Estudo de quatro espécies de Lutzomyia França, 1924 (Diptera, Psychodidae), em área endêmica de Leishmaniose Tegumentar Americana na periferia de Manaus (Amazonas – Brasil)*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas,

Manaus, Amazonas. 128 p.

Ready, P.D., Lainson, R., Shaw, J.J., Ward, R. 1986. The Ecology of *Lutzomyia umbratilis* Ward e Fraiha (Diptera: Psychodidae), the major vector to man of *Leishmania brasiliensis guyanensis* in north-eastern Amazônia Brazil. *Bull. Ent. Res.*, 76:21-40

Ready, P.D.; Lainson, R.; Shaw, J.J. 1983. Leishmaniasis in Brazil: XX. Prevalence of enzootic rodent leishmaniasis (*Leishmania mexicana amazonensis*), and apparent plantations of introduced tree species and in other nonclimax forests in eastern Amazônia. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 77:775-785.

Rebêlo, J.M.M.; Oliveira, S.T.; Barros, V.L.L.; Silva, F.S.; Costa, J.M.L. 2000. Phlebotominae (Diptera:Psychodidae) de Lagoas, município de Buriticupu, Amazônia Maranhense. I- Riqueza e abundância relativa das espécies em área de colonização recente. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 33(1): 11-19.

Ribeiro, J.E.L. da S.; Hopkins, M.J.G.; Vicentini A.; Sothers, C.A.; Costa, M.A. as S.; Brito, J.M. de; Souza, M.A.D. de; Martins, L.H.P.; Lohamann, L.G.; Assunção, P.A.C.L.; Pereira, E. da C.; Silva, C.F. da; Mesquita, M.R.; Procópio, L.C.1999. *Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central. Manaus: INPA-DFID, 798p.*

- Ribeiro, M.N.G. 1976. Aspectos climatológicos de Manaus. *Acta Amazonica*, 6(2): 229-233.
- Rutledge, L.C. & Ellenwood, D.A. 1975. Production of phlebotomine sandflies on the open forest floor in Panama: Phytologic and edaphic relations. *Environ. Ent.*, 4:83-89.
- Sherlock, I.A., Maia, H. & Dias-Gomes, A.G. 1996. Resultados preliminares de um projeto sobre a ecologia dos flebotomíneos vetores de leishmaniose tegumentar no Estado da Bahia. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 29(2): 207-214.
- Silva, B.M. 1993. *Levantamento da fauna flebotômica da Reserva Florestal Ducke usando diferentes tipos de armadilhas e iscas*. Dissertação de Mestrado, Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade do Amazonas.
- Silva, O.S. & Grunewald, J. 1999. Contribution to the sand fly fauna (Diptera: Psychodidae) of Rio Grande do Sul, Brazil and *Leishmania (Viannia)* infections. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 94(5): 579-582.
- Silveira, F.T.; Souza, A.A.A.; Lainson, R.; Shaw, J.J.; Braga, R.R. & Ishikawa, E.A.Y. 1991. Cutaneous leishmaniasis in the Amazon Region: natural infection of the sandfly *Lutzomyia ubiquitalis* (Psychodidae: Phlebotominae) by *Leishmania (Viannia) lainsoni* in Pará State, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 86: 127-130.

- Souza, A.; Ishikawa, E.; Braga, R.; Silveira, F.; Lainson, R.; Shaw, J.J. 1996. *Psychodopygus complexus*, a new vector of *Leishmania braziliensis* to humans in Pará State, Brazil. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 90:112-113.
- Southwood, T.R.E. 1980. *Ecological methods with particular reference to the study of insect populations*. Chapman and Hall London, 2ª edição, 524p.
- Talhari, S.; Arias, J.A.; Cunha, M.G.S.; Naiff, R.D.; Naiff, M.F.; Freitas, R.A. & Barrett, T.V., 1988. Leishmaniose no Estado do Amazonas – Aspectos epidemiológicos, clínicos e terapêuticos. *An. Bras. Dermatol.*, 63(6): 433-438.
- Walsh, J.F.; Molyneux, D.H.; Birley, M.H. 1993. Deforestation: effects on vector-borne disease. *Parasitology*, 106: 555-575.
- Ward, R.D. & Friaça, H. 1977. *Lutzomyia umbratilis* n. sp. – A sandfly previously identified as *L. anduzei* (Rozeboom, 1942) (Diptera: Psychodidae). *J. Med. Ent.*, 14:313-317.
- Williams, P. 1970. On the vertical distribution of phlebotomine sandflies (Diptera, Psychodidae) in British Honduras (Belize). *Bell. Entomol. Res.*, 59:637-646.
- World Health Organization 1980. Studies on leishmaniasis vectors/reservoirs and their control in the Old World: Part IV. Asia and Pacific. V.B.C. 80. 85p.

Young, D.G. & Duncan, M.A. 1994. *Guide to the identification and geographic distribution of Lutzomyia sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae)*. Memoirs of the American Entomological Institute, nº 54, Associated Publishers, Gainesville, 881pp.

CAPÍTULO II

**INFECÇÃO NATURAL POR TRIPANOSOMATÍDEOS
(KINETOPLASTIDA: TRYPANOSOMATIDAE) EM FLEBOTOMÍNEOS
(DIPTERA: PSYCHODIDAE: PHLEBOTOMINAE) NUM FRAGMENTO
FLORESTAL DA CIDADE DE MANAUS, AM.**

Capítulo II

INFECÇÃO NATURAL POR TRIPANOSOMATÍDEOS (KINETOPLASTIDA: TRYPANOSOMATIDAE) EM FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA: PSYCHODIDAE: PHLEBOTOMINAE) NUM FRAGMENTO FLORESTAL DA CIDADE DE MANAUS, AM.

Palavras-chave: infecção natural, *Lutzomyia*, fragmento florestal, tripanosomatídeos, Manaus.

1. INTRODUÇÃO

A leishmaniose cutânea na Amazônia é considerada uma zoonose com uma variedade de reservatórios animais, entre os quais várias espécies de *Leishmania* são transmitidas por diferentes flebotomíneos vetores (Silveira *et al.*, 1991). Além das leishmânias, os flebotomos também podem transmitir ao homem agentes etiológicos causadores de bartonelose e de algumas viroses (Forattini, 1973; Pessoa & Martins, 1982; Corn *et al.*, 1990). Estes insetos já foram encontrados infectados também por bactérias, fungos, plasmódios, hemogregarinas, tripanosomas e endotrípanos (Christensen & Herrer, 1976; Warburg, 1991; Arias *et al.*, 1985; Shaw, 1992).

Os flebotomíneos do Novo Mundo estão distribuídos em três gêneros: *Brumptomyia*, *Waryleyia* e *Lutzomyia*. Dentre estes, somente o gênero *Lutzomyia* inclui espécies de importância médica, com cerca de 400 espécies descritas (Young & Duncan, 1994).

Em diversas regiões do Brasil, existem várias espécies de flebotomíneos transmissores de leishmânias (Tabela 1). No Estado do Amazonas, norte do Rio Amazonas, *Lutzomyia umbratilis* é o principal vetor da *Leishmania (Viannia) guyanensis* (Lainson *et al.*, 1976; Ward & Fraiha, 1977) e *L. anduzei* é considerado vetor secundário na área de Manaus (Arias & Freitas, 1978). Enquanto que, *L. (Leishmania) amazonensis* é transmitida por *L. flaviscutellata* (Lainson & Shaw, 1968), tendo sido encontrado naturalmente infectado por *L. olmeca nociva* (Arias *et al.*, 1987).

Na região Amazônica, o gênero *Lutzomyia* apresenta variável importância médica, como exemplo, temos a *L. ayrozai*, *L. rorotaensis* infectadas com *L. (Viannia) naiffi*, *L. ubiquitousis* incriminada como transmissora de *L. (Viannia) lainsoni* e *L. spathotrichia* por flagelados não identificados (Arias *et al.* 1985; Lainson *et al.*, 1990; Silveira, 1991; Freitas *et al.* 2002). Outras espécies estão envolvidas na transmissão de patógenos não humanos, como a *L. shannoni*, considerada como provável vetor de *Endotrypanum schaudinni*, parasita exclusivo de preguiças (Arias *et al.*, 1985; Franco *et al.*, 1997; Franco & Grimaldi, 1999). Além destes, Lainson & Shaw (1979) no Pará, demonstraram infecção natural em *L. whitmani*, *L. gomezi*, *L. yuilli*, *L. anduzei*, *L. tuberculata*, *L. antunesi*, *L. furcata*, *L. amazonensis* e *L. paraensis* por diversas espécies de tripanosomatídeos não identificados e a infecção por *Trypanosoma* spp. em *L. dendrophila* e *L. umbratilis* (Lainson *et al.* 1979).

Diversos tripanosomatídeos têm sido isolados de várias espécies de flebotomos, entretanto, muitos dos quais se desconhece sua importância. Desta forma, nos pareceu oportuno realizar um estudo da infecção natural por representantes da família Trypanosomatidae nas espécies de flebotomíneos existentes no Campus da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), na tentativa

de diagnosticar a taxa de infecção por tripanosomatídeos nestes insetos e o impacto produzido pelas alterações ambientais decorrentes da urbanização ou outros fatores externos.

2. MATERIAS E MÉTODOS

2.1- Área estudada

O local de coleta dos flebotomíneos foi um fragmento florestal urbano da cidade de Manaus/AM onde está localizada a Universidade Federal do Amazonas – UFAM (Figura 1).

Este fragmento compreende uma área de 800ha, sendo que apenas 600ha pertencem à Universidade. A vegetação local apresenta várias formações vegetais dentre elas, mata de terra firme, campina, campinarana e mata secundária em diversos níveis de sucessão sobre platôs, encostas e baixios (Carmo, 2002).

As coletas foram realizadas no período de março a outubro de 2002, através da utilização de armadilha com isca animal, armadilha luminosa e coleta manual por aspiração em base de árvore (Capítulo I). A área estudada dentro do fragmento consistia de mata de terra firme onde foram selecionados seis pontos distantes aproximadamente 1 km um do outro, três deles com menor alteração antrópica e três com maior alteração (descrição da área Capítulo I).

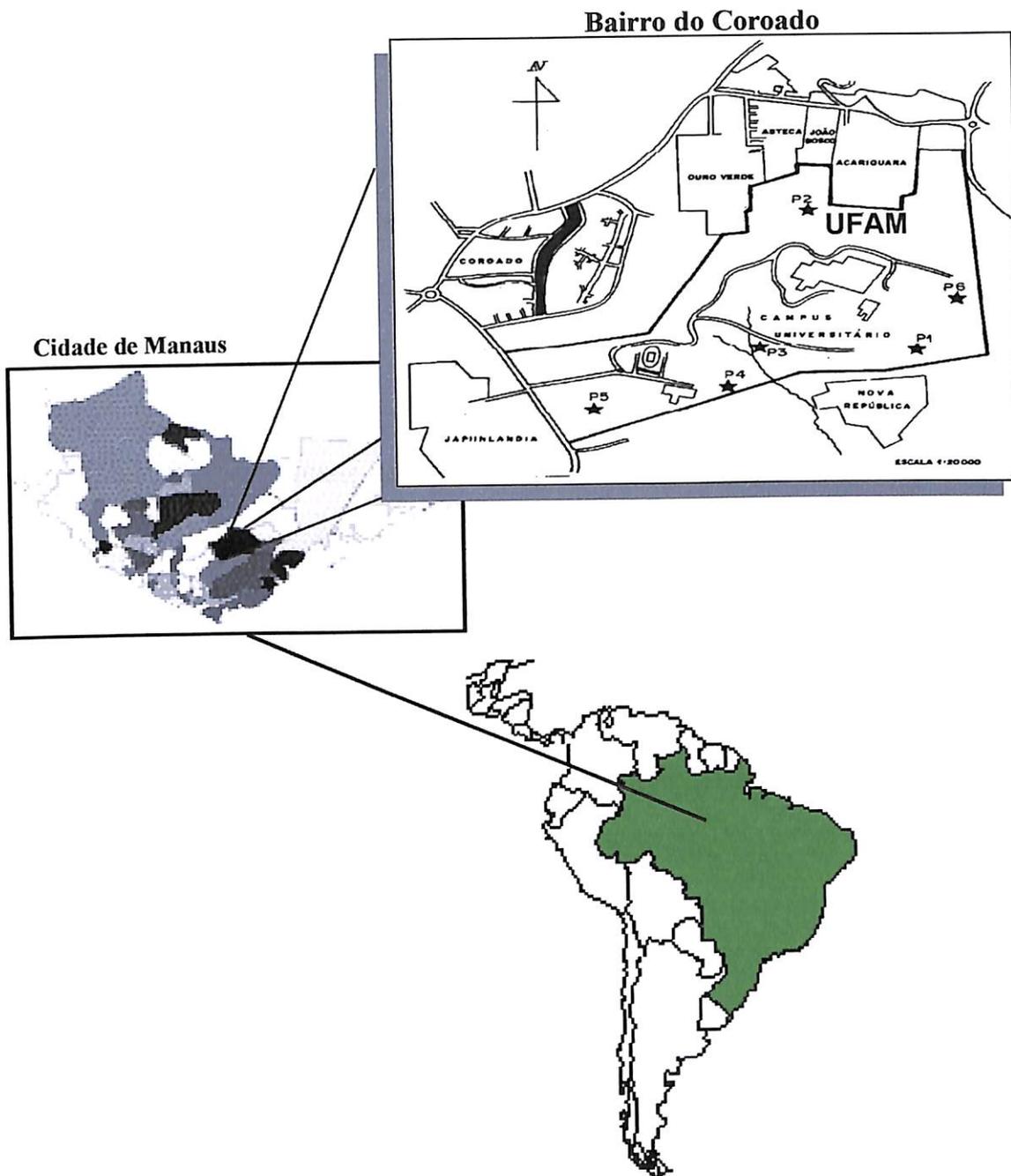


Figura 1. Fragmento florestal urbano localizado no campus da UFAM, no bairro do Coroado, Manaus, AM.

2.2. Coleta dos insetos

Isca animal: flebotomíneos de hábito zoofílico foram capturados utilizando-se preguiças das espécies *Bradypus tridactylus* e *Choloepus didactylus* em armadilhas do tipo Disney (adaptação de Disney, 1966) como isca animal, próximo às armadilhas luminosas.

A armadilha consistia em uma bandeja de alumínio com uma área central aberta, onde era colocada uma gaiola contendo o animal suspenso a uma altura de 10m do solo. A "Disney" foi montada num período de 17h até 8:30h do dia seguinte.

Armadilhas luminosas: foram utilizadas armadilhas luminosas do tipo CDC (CDC "miniature" - Hausherr' Machine Works, New Jersey, EUA) instaladas em seis pontos distintos dentro do fragmento (Figura 1). Em cada ponto foram utilizadas 12 armadilhas dispostas em estratos de 5, 10 e 15 metros em quatro árvores. A captura foi realizada no período das 18h às 8h do dia seguinte.

Base de árvore: as coletas foram realizadas no momento da retirada das armadilhas luminosas e isca animal, entre 8h e 8h30, com uma armadilha do tipo CDC modificada (funcionando como um aspirador manual/tipo capturador de Castro). Foram selecionadas árvores com caules acima de 100 cm de circunferência e presença de buracos, facilitando o encontro destes insetos.

2.3- Dissecção e isolamento de flagelados

Logo após a retirada das armadilhas estas foram imediatamente conduzidas ao laboratório de Leishmaniose e Doença de Chagas (CPCS/INPA) para dissecção das fêmeas vivas e identificação das espécies.

Em cada exemplar examinado foram registradas informações referente à espécie, características da infecção e das condições dos ovários (Anexo). O conteúdo estomacal dos insetos infectados foi semeado em meio de cultura bifásico NNN-Difco B45 (Novy & MacNeal, 1904; Nicolle, 1908) acrescido de 0,5mL de solução salina (NaCl) a 0.9% e inoculado (0,1mL) na região do focinho de dois hamsters (*Mesocricetus auratus*).

A taxa de infecção natural (TIN) foi obtida pelo cálculo percentual da razão entre o número de fêmeas infectadas e o número de fêmeas dissecadas por espécie em todos os métodos de coleta que foram utilizados.

3. RESULTADOS

Do total de 4463 flebotomíneos coletados, 386 (8,6%) fêmeas foram dissecadas (Tabela 2), sendo 237 (5,3%) da área de menor alteração (Pontos 1-3) e 149 (3,3%) da área de maior alteração antrópica (Pontos 4-6).

Dos indivíduos dissecados, 53,6% (207) eram de coletas por aspiração em base de árvore, 37% (143) de capturas por armadilha luminosa e 9,4% (36) em armadilha com isca animal. Verificou-se a infecção apenas em flebotomíneos capturados nas bases das árvores.

Tabela 1 – Espécies de flebotomíneos hospedeiros de leishmânias na Amazônia brasileira.

Espécies*	Flagelados**	Local	Autor
<i>L. umbratilis</i>	<i>L. (V.) guyanensis</i>	AM/PA	Lainson <i>et al.</i> , 1976 Ward & Fraiha, 1977 Arias & Freitas, 1978
<i>L. anduzei</i>		PA/AP	Arias & Freitas, 1977 Ryan <i>et al.</i> , 1987
<i>L. whitmani</i>	<i>L. (V.) shawi</i>	PA	Lainson <i>et al.</i> , 1989 Ryan <i>et al.</i> , 1987 Freitas <i>et al.</i> , 2002
<i>L. wellcomei</i>	<i>L. (V.) guyanensis</i> <i>L. (V.) braziliensis</i>	PA	Lainson <i>et al.</i> , 1979 Lainson <i>et al.</i> , 1973
<i>L. complexa</i>			Souza <i>et al.</i> , 1996
<i>L. ayrozai</i>	<i>L. (V.) naiffi</i>	AM/PA	Arias <i>et al.</i> , 1985 Lainson <i>et al.</i> , 1990
<i>L. paraensis</i>			
<i>L. squamiventris</i>			Naiff <i>et al.</i> , 1989
<i>L. ubiquitous</i>	<i>L. (V.) lainsoni</i>	PA	Silveira <i>et al.</i> , 1991
<i>L. ruii</i>	<i>L. (V.) sp.</i>	AM	com.pessoal A Franco, 2003
<i>L. antunesi</i> #	<i>L. (V.) lindenbergi</i>	PA	Silveira <i>et al.</i> , 2002
<i>L. flaviscutellata</i>	<i>L. (L.) amazonensis</i>	AM	Lainson & Shaw, 1968 Arias <i>et al.</i> , 1987
<i>L. olmeca nociva</i>		RO	
<i>L. reducta</i>			Freitas <i>et al.</i> , 1989
<i>L. longipalpis</i>	<i>L. (L.) chagasi</i>	PA	Lainson <i>et al.</i> , 1985

*L.: *Lutzomyia*; **L: *Leishmania* sub-gêneros: (V.): (*Viannia*); (L.): (*Leishmania*); AM: Amazonas; PA: Pará; AP: Amapá; RO: Rondônia; # provável vetor.

A taxa de infecção natural encontrada em insetos coletados na mata de menor alteração foi de 2,7% (1/37) em *L. rorotaensis* e de 50% (2/4) em *L.*

spathotrichia. Na área com maior influência antrópica o número de flebótomos positivos foi mais elevado, encontrando-se 8,6% de *L. umbratilis* (5/58) e 4,5% de *L. rorotaensis* (1/22). O conteúdo estomacal de todas as fêmeas positivas continha sangue em decomposição e a maioria apresentou de 6 a 20 flagelados por campo com exceção de um exemplar de: *L. umbratilis* com 1 a 5 por campo, além de *L. spathotrichia* e *L. umbratilis* ambos com 21 à 40 flagelados por campo. As fêmeas apresentavam infecção por promastigotas no intestino anterior e médio, com exceção de uma fêmea de *L. rorotaensis*, no qual, só foram encontrados flagelados no intestino médio (Tabela 3). Todos os espécimens apresentaram ovos maduros. Não foi possível a identificação ao nível de espécie dos tripanosomatídeos isolados, pois nenhum dos parasitas encontrados desenvolveu-se no meio de cultivo, além de não terem sido observadas lesões cutâneas nos hamsters inoculados num período de três meses.

4. DISCUSSÃO

A *L. umbratilis* é considerada como o principal vetor de *L. guyanensis* para o homem na Guiana Francesa e Norte do Brasil (Lainson *et al.*, 1976; Arias *et al.*, 1985; Freitas *et al.*, 2002) e provavelmente em outras regiões da Amazônia. Em nossa investigação essa espécie foi a mais abundante em base de árvore em toda área e, do total dissecado cinco estavam parasitadas totalizando uma taxa de infecção de 8,6%. Lainson *et al.* (1981), encontraram em *L. umbratilis* no norte do Pará uma taxa de infecção de 1,7% (20/1139), Ready *et al.* (1985) realizando um estudo piloto de controle de *L. umbratilis* na área periurbana da cidade de Manaus (bairro de São José) registraram uma taxa de infecção por *L. guyanensis* para esta

espécie de 7% (39/554) e Freitas *et al.* (2002), em investigações no Amapá assinalaram uma taxa de infecção nestes insetos de 26,5% (56/211). No Jarí (PA) foram capturados 77 flebotomíneos picando dois homens e deste total 72 eram *L. umbratilis*. Os indivíduos picados posteriormente desenvolveram 13 lesões nos braços, causadas por *L. (V.) guyanensis* confirmando assim o papel de grande importância que esta espécie tem para a região (Lainson *et al.*, 1979).

A *L. spathotrichia*, espécie antropofílica, foi a terceira mais freqüente nas coletas em base de árvore com taxa de infecção de 13,3% (2/15). No Estado do Amapá, Freitas *et al.* (2002) encontraram esta espécie como a segunda mais abundante em base de árvore, com uma taxa de infecção de 33,3% (1/3). Em nosso estudo também foi encontrado *L. rorotaensis* infectado com formas flageladas promastigotas, representando 2,7% (1/37) de taxa de infecção no ambiente menos alterado pelo homem e 4,5% (1/22) na mata mais antrópica. Durante o período de 1974 a 1983, Arias *et al.* (1985) trabalhando com isolamento de *Leishmania* e *Endotrypanum* encontraram ao Norte do Amazonas e no Tocantins/Pará, *L. rorotaensis* infectado por tripanosomatídeos 11,1% (1/9) e 13,1% (25/190) respectivamente.

O encontro de infecção apenas em flebotomíneos capturados nas bases das árvores, pode estar relacionado ao hábito destas espécies que mostram preferência por estes locais e que ao fazerem seu repasto sanguíneo procuram locais como este para seus abrigos durante a digestão sanguínea, aumentando as chances de encontro de grande número de infectados concentrados neste hábitat (Lainson *et al.*, 1976; Lainson, 1981; Freitas *et al.*, 2002; Cabanillas & Castellón, 1999).

A tentativa de isolamento em cultivo dos flagelados observados infectando os flebótomos foi frustrada pela contaminação do material semeado, no entanto, apesar

de muitos deles apresentarem formas promastigotas, nenhum dos inóculos em hamster evoluiu para lesões cutâneas. Fato este que pode ser discutido em decorrência do conhecimento quanto a espécies do gênero *Leishmania* que não se desenvolvem em hamster (Zeledón *et al.*, 1975; Shaw, 1987) ou flagelados de outros gêneros também não infectantes para animais de laboratório, como leptomonas e endotripanos (Franco & Grimaldi, 1999). Todos os flebótomos no qual se verificou infecção por flagelados apresentavam sangue em diferentes fases de digestão, fato este que não comprova seu papel como transmissor potencial. Observações de infecção natural por leishmanias na área do campus com a espécie *L. flaviscutellata* e *L. olmeca nociva* foram demonstradas inicialmente por Arias *et al.* (1987) encontrando exemplares infectados numa localidade próxima ao ponto P2. Pereira *et al.* (2003), verificaram através de nested – PCR, utilizando primers de genes de mini-exon, infecção por *Leishmania* do subgênero *Viannia* em 02 das 43 (3,77%) fêmeas de *L. umbratilis* na área do ponto P1 do campus. A presença de preguiças reais (reservatórios de diversas espécies de leishmânias e outros flagelados), naturalmente infectadas na área do campus por *Endotrypanum schaudinni* e *Trypanosoma* sp. (Carmo, 2002) favorecem a possibilidade de fontes de infecção destes flagelados para os flebotomíneos.

É de grande importância a realização de estudos envolvendo infecção natural por protozoários flagelados nestes insetos, calculando-se a sua taxa de infecção natural, incriminando-se os novos vetores potenciais e caracterizando as espécies de flagelados isolados sempre que possível.

Tabela 2– Espécies de fêmeas de flebotomíneos identificadas e dissecadas para pesquisa de infecção natural por flagelados, no campus da UFAM, Manaus, AM.

Espécie	Aspiração		Armadilha luminosa		Isca animal		Total
	Pos	Neg	Pos	Neg	Pos	Neg	
<i>L. umbratilis</i>	5	115	-	60	-	1	181
<i>L. anduzei</i>	-	2	-	26	-	34	62
<i>L. rorotaensis</i>	2	45	-	12	-	-	59
<i>L. spathotrichia</i>	2	12	-	1	-	-	15
<i>L. dendrophylla</i>	-	8	-	1	-	-	9
<i>L. ubiquitous</i>	-	4	-	4	-	-	8
<i>L. eurypyga</i>	-	-	-	7	-	-	7
<i>L. clautrei</i>	-	1	-	5	-	1	7
<i>L. antunesi</i>	-	1	-	5	-	-	6
<i>L. trichopyga</i>	-	-	-	5	-	-	5
<i>L. furcata</i>	-	1	-	4	-	-	5
<i>L. davisii</i>	-	-	-	5	-	-	5
<i>L. flaviscutellata</i>	-	1	-	3	-	-	4
<i>L. shannoni</i>	-	2	-	-	-	-	2
<i>L. scaffii</i>	-	2	-	-	-	-	2
<i>L. micropyga</i>	-	2	-	-	-	-	2
<i>L. geniculata</i>	-	0	-	2	-	-	2
<i>L. tuberculata</i>	-	1	-	-	-	-	1
<i>L. paraensis</i>	-	-	-	1	-	-	1
<i>L. olmeca nociva</i>	-	-	-	1	-	-	1
<i>L. georgii</i>	-	-	-	1	-	-	1
<i>L. bourrouli</i>	-	1	-	-	-	-	1
TOTAL	9	198	0	143	0	36	386

L.: *Lutzomyia*; Pos: positivo; Neg: negativo

Tabela 3- Distribuição de flagelados no tubo digestivo de flebotomíneos capturados na, UFAM, Manaus, AM.

Espécie	Nº de dissecados	Nº de positivos	Distribuição de flagelados*		
			IA	IM	TM
<i>L. umbratilis</i>	181	5	5	5	0
<i>L. rorotaensis</i>	59	2	2	2	0
<i>L. spathotrichia</i>	15	2	2	2	1

IA: intestino anterior; **IM:**intestino médio; **TM:** tubos de Malpighi;

L.: *Lutzomyia*

* Não foram encontrados flagelados nas peças bucais, glândulas salivares, divertículo, piloro e ileo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, J.R.; Freitas, R.A. 1977. Sobre os vetores de leishmaniose cutânea na Amazônia central do Brasil. 1: Resultados preliminares. *Acta Amazônica*, 7(2):293-294.
- Arias, J.R.; Freitas, R.A. 1978. Sobre os vetores de leishmaniose cutânea na Amazônia central do Brasil. 2: incidência de flagelados em flebótomos selváticos. *Acta Amazônica*, 8(3):387-396.
- Arias, J.R.; Freitas, R.A.; Naiff, R.D.; Barrett, T.V., 1987. Observation on the parasite *Leishmania mexicana amazonensis* and its natural infection of the sandfly *Lutzomyia olmeca nociva*. *PAHO Bull.*, 21(1):48-54.
- Arias, J.R.; Miles, M.A.; Naiff, R.D.; Póvoa, M.M.; Freitas, R.A.; Biancardi, C.B. and Castellon, E.G. 1985. Flagellates infections of brazilian sand flies (Diptera: Psychodidae): isolation in vitro and biochemical identification of *Endotrypanum* and *Leishmania*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 34(6):1098-1108.
- Arias, J.R.; Miles, M.A.; Naiff, R.D.; Póvoa, M.M.; Freitas, R.A.; Biancardi, C.B.; Castellon, E.G. 1985. Flagellate infection of Brazilian sandflies (Diptera: Psychodidae): Isolation in vitro and biochemical identification of *Endotrypanum* and *Leishmania*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 34:1098-1108.
- Cabanillas, M.R.S. & Castellón, E.G. 1999. Distribution of sandflies (Diptera:

Psychodidae) on tree-trunks in a non-flooded area of the Ducke Forest Reserve, Manaus, AM, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 94(3): 289-296.

Carmo, N A S. 2002. *Distribuição, densidade e padrão de atividades, dieta e parasitas de Bradypus tridactylus (Mammalia, Xenarthra) em Fragmento Florestal na Amazônia Central*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 63p.

Corn, J.L.; Comer, J.A.; Erickson, G.A.; Nettles, V.F. 1990. Isolation of vesicular stomatitis virus New Jersey serotype from phlebotomine sandflies in Georgia. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 42:476-482.

Christensen, H.A. & Herrer, A. 1976. Neotropical sand flies (Diptera: Psychodidae), invertebrate hosts of *Endotrypanum schaudinni* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae). *J. Med. Ent.*, 13:299-303.

Disney, R.H.L. 1966. A trap for phlebotominae sandflies attracted to rats. *Bull. Ent. Res.*, 56:445-451.

Forattini, O.P. 1973. *Entomologia Médica*. IV. Psychodidae. Leishmaniose. Bartonelose. Edgard Blucher, São Paulo. 658p.

Franco, A.M. & Grimald, G.Jr. 1999. Characterization of *Endotrypanum* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae), a unique parasite infecting the neotropical

tree sloths (Edentata). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 94(2):261-268.

Franco, A.M.R.; Tesh, R.B.; Guzman, H.; Deane, M.P.; Grimald, G.Jr. 1997. Development of *Endotrypanum* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) in experimentally infected Phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae). *J. Med. Entomol.*, 34(2):189-192.

Freitas, R.A.; Barrett, T.V.; Naiff, R.D. 1989. *Lutzomyia reducta* Feliciamgeli et al., 1988, a host of *Leishmania amazonensis*, sympatric with two other members of *Flaviscutellata* complex in southern Amazonas and Rondônia, Brazil (Diptera: Psychodidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 84(3):363:369.

Freitas, R.A.; Naiff, R.D.; Barrett, T.V. 2002. Species diversity and flagellate infections in the sandy fly fauna near Porto Grande, State of Amapá, Brazil (Diptera: Psychodidae. Kinetoplastida: Trypanosomatidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 97(1):53-59.

Lainson R. & Shaw, J.J. 1979. The role of animals in the epidemiology of South American Leishmaniasis, p. 1-116, In: Lumsden, W.R. & Evans, D. A. [eds.]. *The Biology of the Kinetoplastida*, Vol. 2. Academic Press, London, New York, San Francisco.

Lainson, R. & Shaw, J.J. 1968. Leishmaniasis in Brazil: I. Observations on enzootic rodent leishmaniasis--incrimination of *Lutzomyia flaviscutellata* (Mangabeira) as

the vector in the Lower Amazonian Basin. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, 62(3):385-95.

Lainson, R. Braga, R.R.; De Souza, A.A.; Povoá, M.M.; Ishikawa, E.A.; Silveira, F.T. 1989. *Leishmania (Viannia) shawi* sp. n., a parasite of monkeys, sloths and procyonids in Amazonian Brazil. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 64(3):200-207.

Lainson, R.; Shaw, J.J.; Ready, P. D.; Miles, M.A.; Póvoa, M. 1981. Leishmaniasis in Brazil: XVI. Isolation and identification of, *Leishmania* species from sandflies, wild mammals and man in north Para State, with particular reference to *L. braziliensis guyanensis* causative agent of "pian-bois". *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 75:530-535.

Lainson, R.; Shaw, J.J.; Ryan, L.; Ribeiro, R.S.; Silveira, F.T. 1985. Leishmaniasis in Brazil. XXI. Visceral leishmaniasis in the Amazon Region and further observations on the role of *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) as the vector.

Lainson, R.; Shaw, J.J.; Silveira, F.T., Souza A.A.A.; Braga, R.R.; Ishkawa, E.A.Y. 1994. The dermal leishmaniasis of Brazil, with special reference to the eco-epidemiology of the disease in Amazônia. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.*, 89(3):435-443.

Lainson, R.; Shaw, J.J.; Silveira, F.T.; Braga, R.R.; Ishikawa, E.A.Y. 1990. Cutaneous leishmaniasis of man due to *Leishmania (Viannia) naiffi* Lainson and

Shaw, 1989. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 65 (5-6):282-284).

Lainson, R.; Shaw, J.J.; Ward, R.D.; Fraiha, H. 1973. Leishmaniasis in Brazil: IX. Considerations on the *Leishmania braziliensis* complex: Importance of sandflies of the genus *Psychodopygus* (Mangabeira) in the transmission of *L. braziliensis braziliensis* in north Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, 67:184-196.

Lainson, R.; Shaw, J.J.; Ward, R.D.; Ready, P.D. and Naiff, R.D. 1979. Leishmaniasis in Brazil: XIII. Isolation of *Leishmania* from armadillos (*Dasypus novemcinctus*), and observations on the epidemiology of cutaneous leishmaniasis in north Pará State. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 73(2):239-242.

Lainson, R.; Ward, R. D.; Shaw, J.J. 1976. Cutaneous leishmaniasis in north Brazil: *Lutzomyia anduzei* as a major vector. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 70:171-172.

Lainson, R.; Ward, R. D.; Shaw, J.J. 1977. Experimental transmission of *Leishmania chagasi*, causative agent of neotropical visceral leishmaniasis by the sandfly *Lutzomyia longipalpis*. *Nature*, 266:628-630.

Naiff, R. D.; Freitas, R. A.; Naiff, M.F.; Arias, J.R.; Barrett, T.V.; Grimaldi, Jr.G. & Momen, H. 1989. Aspectos epidemiológicos de uma *Leishmania* de tatus (*Dasypus novemcinctus*). Programa e Resumos dos Temas Livres do XI Congresso da Sociedade Brasileira de Parasitologia. Rio de Janeiro/RJ, Brasil,

p.24.

Nicolle, G.L. 1908. Culture du parasite du Bouton d'Orient. *C. R. Acad. Sci.*, 146:842-843.

Novy, F.G., MacNeal, W. J. 1904. On the cultivation of *Trypanosome brucei*. *J. Infect. Dis.*, 1:1-30.

Pereira, E.S.; Luz, S.; Pinheiro, F.G.; Franco, J.F.; Freitas, R.A.; Franco, A.M.R. 2003. Detecção de infecção natural por *Leishmania* sp. pela reação de polimerase em cadeia (PCR) em flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) coletados no estado do Amazonas, Brasil. Anais da XII jornada de iniciação científica, PIBIC/INPA, p. 85.

Pessoa, S.B.; Martins, A.V. 1982. *Parasitologia Médica*, 11^a ed., Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 872 p.

Ready, P.D.; Arias, J.R.; Freitas, R.A. 1985. A pilot study to control *Lutzomyia umbratilis* (Diptera: Psychodidae), the major vector of *Leishmania braziliensis guyanensis*, in area peri-urban rainforest of Manaus, Amazonas State, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 80(1):27-36.

Rogers, W.O.; Burnheim, P.F. & Wirth, D.F. 1988. Detection of *Leishmania* within sand flies by kinetoplast DNA hybridization. *Amer. J. Trop. Med. Hyg.*, 39:434-

439.

Ryan, L.; Shaw, J.J.; Braga, R.R.; Ishikawa, E.A.Y. 1987. Leishmaniasis in Brazil.

XXV. Sandfly vectors of *Leishmania* in Pará State, Brazil. *Med. Vet. Entomol.*, 1:383-395.

Shaw, J.J. 1987. Codes for hosts of *Leishmania*, p. 466-497, In: Peters, W. & Killick-Kendrick, R. [eds.]. *A leishmaniasis in biology and medicine*, Vol. 1. Academic Press, London, New York, San Francisco.

Shaw, J.J. 1992. *Endotrypanum*, a unique intraerythrocytic flagellate of New World tree sloths. An evolutionary link or an evolutionary backwater? *Ciência e Cultura*, 44:107-116.

Shaw, J.J.; Ishikawa, E. A. Y.; Lainson, R.; Braga, R. R.; Silveira, F. T. 1991. Cutaneous leishmaniasis of man due to *Leishmania (Viannia) shawi* Lainson, de Souza, Póvoa, Ishikawa & Silveira, in Pará State, Brazil. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 66:243-246.

Silveira, F.T.; Ishikawa, E.A.Y.; De Souza, A.A.A.; Lainson, R. 2002. An outbreak of cutaneous leishmaniasis among soldiers in Belém, Pará State, Brazil, caused by *Leishmania (Viannia) lindenbergi* n. sp. A new leishmanial parasite of man in the Amazon region. *Parasite*, 9:43-50.

Silveira, F.T.; Souza, A.A.A.; Lainson, R.; Shaw, J.J.; Braga, R.R.; Ishikawa, E.A.Y.

1991. Cutaneous leishmaniasis in the Amazon Region: natural infection of the sandfly *Lutzomyia ubiquitalis* (Psychodidae: Phlebotomine) by *Leishmania (Viannia) lainsoni* in Pará State, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 86:127-130.
- Souza, A.; Ishikawa, E.A.Y.; Braga, R.; Silveira, F.; Lainson, R.; Shaw, J.J. 1996. *Psychodopygus complexus*, a new vector of *Leishmania braziliensis* to humans in Pará State, Brazil. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 90:112-113.
- Vickerman, K. 1994. The evolutionary expansion of the tripanosomatid flagellates. *Int. J. Parasitol.*, 24:1317-1331.
- Warburg, A. 1991. Entomopathogens of phlebotomine sand flies: laboratory experiments and natural infections. *J. Inv. Pathol.*, 58:1889-202.
- Ward, R.D. & Friaia, H. 1977. *Lutzomyia umbratilis* n. sp. – A sandfly previously identified as *L. anduzei* (Rozeboom, 1942) (Diptera: Psychodidae). *J. Med. Ent.*, 14:313-317.
- Ward, R.D.; Shaw, J.J.; Lainson, R. & Friaia, H. 1973. Leishmaniasis in Brazil. VIII. Observations on the phlebotomine fauna of an area highly endemic for cutaneous leishmaniasis, in the Serra dos Carajás, Pará State. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 67(2):174-183.
- Young, D.G. & Duncan, M.A. 1994. *Guide to the identification and geographic distribution of Lutzomyia sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae)*. Memoirs of the American Entomological

Institute, nº 54, Associated Publishers, Gainesville, 881pp.

Zeledón, R.; Ponce, C. & Ponce, E. 1975. The isolation of *Leishmania braziliensis* from sloths in Costa Rica. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 24: 706

CAPÍTULO III

**PREFERÊNCIA ALIMENTAR DE FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA:
PSYCHODIDAE: PHLEBOTOMINAE) NUM FRAGMENTO
FLORESTAL URBANO NA CIDADE DE MANAUS, AMAZONAS,
BRASIL.**

CAPÍTULO III

PREFERÊNCIA ALIMENTAR DE FLEBOTOMÍNEOS (DIPTERA: PSYCHODIDAE: PHLEBOTOMINAE) NUM FRAGMENTO FLORESTAL URBANO NA CIDADE DE MANAUS, AMAZONAS, BRASIL.

Palavras-chave: fonte alimentar, teste de precipitina, *Lutzomyia*, fragmento florestal, Amazonas.

1. INTRODUÇÃO

A cidade de Manaus é um dos municípios do Estado do Amazonas onde o número de casos humanos de Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) é considerado como um dos mais elevados do Brasil e que vem crescendo nos últimos anos, compreendendo 42,1% (7626/18092) dos casos autóctones da doença na região (dados da FNS/CORAM/SEPEI*). Isso decorre principalmente das alterações ambientais relacionadas a destruição das florestas tropicais onde vários empreendimentos são implantados e o homem desempenha atividades relacionadas à construção civil, caça, pesca, desmatamento, entre outros, e ao penetrar na mata entra em contato com os ciclos naturais de transmissão adquirindo a doença (Araújo Filho, 1981; Arias & Naiff, 1981). Na região de Manaus e áreas próximas existe uma grande riqueza de espécies de flebotomíneos, assim como em fragmentos florestais urbanos da cidade incluindo a mata do campus da Universidade Federal do Amazonas (UFAM). Estudos preliminares realizados neste fragmento assinalaram a ocorrência de cerca de 40 espécies de flebotomíneos (Capítulo I). Entre essa

*FNS/CORAM/SEPEI = Fundação Nacional de Saúde/Coordenadoria Regional do Amazonas/Serviço de Epidemiologia.

variedade de flebótomos foram encontradas espécies transmissoras de leishmânias como *Lutzomyia umbratilis* (Lainson *et al.*, 1976; Ward & Fraiha, 1977) e *L. anduzei* consideradas vetoras de *Leishmania (Viannia) guyanensis* (Arias & Freitas, 1978); *L. flaviscutellata* e *L. olmeca nociva* transmissores de *L. (Leishmania) amazonensis* (Lainson & Shaw, 1968; Arias *et al.*, 1987); *L. ayrozai* e *L. paraensis* prováveis vetores de *L. (Viannia) naiffi* e *L. ubiquitous* incriminado como transmissor de *L. (Viannia) lainsoni* (Lainson *et al.*, 1990; Silveira, 1991).

A *L. spathotrichia* tem-se demonstrado antropofílica quando capturada através de isca humana no Rio Jarí (PA) por P. D. Ready (Young & Duncan, 1994). Freitas *et al.* (2002), sugerem a possibilidade desta espécie estar envolvida na transmissão da *L. (V.) guyanensis* no Estado do Amapá.

No Estado do Rio de Janeiro, Aguiar *et al.* (1986), verificaram que *L. shannoni* sugava preferencialmente o sangue humano, tanto na copa das árvores quanto no solo. No México e na Venezuela, esta espécie foi incriminada por Biagi *et al.* (1966) como um dos prováveis vetores de LTA. A *L. shannoni* é também apontada como provável transmissora do gênero *Endotrypanum* entre preguiças no Estado do Amazonas (Arias *et al.*, 1985).

Ao norte do Rio Amazonas, fêmeas de *L. umbratilis* só atacam o homem ao nível do chão, quando perturbadas nos seus refúgios naturais pela atividade humana. À noite, a concentração desta espécie é mais elevada em maiores alturas, onde o homem, pelas suas atividades na mata (caça) pode ser ferozmente atacado (Ryan *et al.*, 1986). Ao contrário de *L. umbratilis*, a *L. anduzei* é raramente encontrada picando o homem (Ryan *et al.*, 1986), demonstrando ser mais zoofílica.

Considerando que o Campus Universitário é um fragmento florestal situado dentro da cidade de Manaus, onde a leishmaniose tegumentar é endêmica e a

ocorrência de um grande fluxo de pessoas constantemente na área, assim como a presença da população adjacente, aliado ao fato da falta de informações básicas sobre os flebotomíneos e sobre a dinâmica de transmissão de LTA nesta localidade, este estudo preliminar tem como objetivo determinar a fonte de repasto sanguíneo de algumas espécies de flebótomos existentes neste ambiente na tentativa de elucidar alguns aspectos da transmissão da leishmaniose nesta área e os prováveis hospedeiros potenciais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Características da área de coleta

As capturas dos insetos foram realizadas no Campus da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), localizado na cidade de Manaus, Estado do Amazonas. A área do campus (aproximadamente 800 ha, localizada a 03° 04' 34" S e 59° 57' 30" W) é considerada como uma das maiores áreas tropicais urbana e o segundo fragmento florestal urbano do Brasil (Figura 1). Neste fragmento habitam vários representantes mamíferos como edentatos (*Bradypus tridactylus*, *Choloepus didactylus*, *Tamandua tetradactyla*, *Dasybus novemcinctus* e *Cyclopes didactylus*), primatas (*Pithecia pithecia*, *Saimiri sciureus* e *Saguinus bicolor bicolor*), roedores (*Sciurus* sp., *Dasyprocta agouti*, *D. fuliginosa* e *Myoprocta acouchy*) e carnívoros como *Nasua nasua* (Carmo 2002).

O relevo da mata é composto por platôs, encostas e baixios. Este ambiente comporta uma vegetação formada de mata terra firme, campina, campinarana, capoeira e mata secundária em diversos níveis de sucessão (Ribeiro *et al.*, 1999;

cinco pontos previamente determinados [áreas com alterações antrópicas distintas – Pontos 1, 2, 3 (menos antrópicos), 5 e 6 (mais antrópicos)].

Os exemplares de flebotomos foram transportados para o Laboratório de Leishmaniose e Doenças de Chagas – INPA/AM, mortos a uma temperatura de 20°C para interromper o processo digestivo e mantidos nesta mesma temperatura até a realização dos ensaios de precipitina (teste de precipitina em microcapilar). Para a identificação das fêmeas ingurgitadas retirou-se o final do abdome para a observação da espermateca. A identificação foi realizada de acordo com a chave taxonômica de Young & Duncan (1994). As fêmeas foram acondicionadas por espécie em tubos de eppendorf e enviados ao Laboratório Nacional e Internacional de Referência em Taxonomia de Triatomíneos – FIOCRUZ/RJ, para a realização do teste de precipitina.

2.2.1. Técnica de Precipitina

A técnica de precipitina foi adaptada para estudos de fontes alimentares por Bull & King (1923), com o intuito de descobrir os alimentos ingeridos pelos insetos hematófagos. As características deste método consistem na visualização da formação de um anel de cor branca proveniente da reação antígeno+anticorpo que se forma em tubos microcapilares de vidro com 40mm de comprimento, 4mm de diâmetro externo e 2mm interno (Figura 2).

Em nosso estudo a identificação das fontes alimentares foi realizada através da técnica de precipitina segundo Siqueira (1960), com algumas adaptações. Os insetos foram triturados individualmente com solução salina pH 7,0 e posteriormente centrifugados a 1.800 rpm por 5 minutos e o eluato examinado através da reação *in*

vitro, utilizando-se anti-soros de ave e mamíferos (Lorosa *et al.*, 1998). As fêmeas ingurgitadas de sangue foram processadas testando-se cinco antígenos no eluato obtido, utilizando-se anti-soros preparados em coelhos, originados de: humano (*Homo sapiens*), roedor (*Rattus rattus*), desdentado (*Bradypus sp.*), canídeo (*Canis familiares*) e ave (*Gallus gallus*).

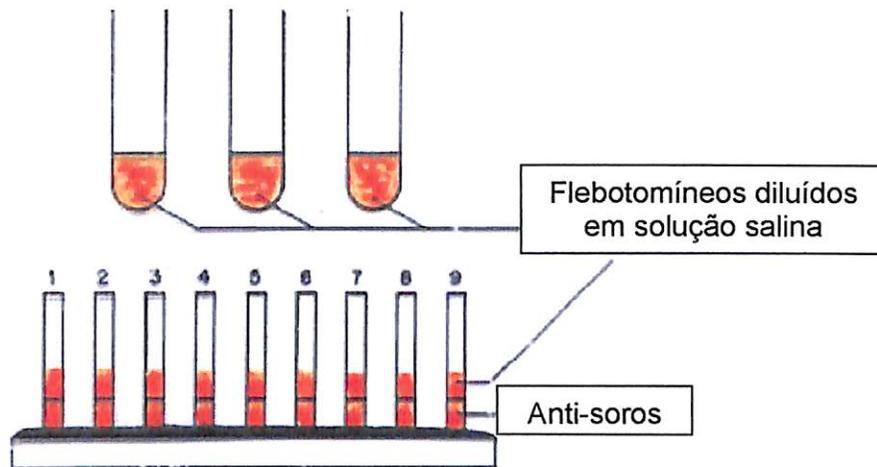


Figura 2. Figura esquemática do teste de precipitina.

Anti-soros: 1. Humano; 2. Ave(galinha); 3. cão; 4.Preguiça; 5. Roedor; 6 e 7. controles negativos da reação (apenas salina e fêmea de flebotomíneo sem sangue); 8 e 9. controles positivos da reação (sangue homólogo para um dos anti-soros).

3. RESULTADOS

Um total de 199 flebotomíneos foram analisados através do teste de precipitina. Deste total 151 eram de ambiente com menor alteração antrópica (Pontos: 1, 2 e 3) e 48 espécimens de área com maior alteração (Pontos: 5 e 6).

Nos ambientes considerados de menor alteração antrópica, verificou-se que 76,2% (115) eram da espécie *L. umbratilis*, 21,9% (33) *L. spathotrichia*, 1,3% (02) *Lutzomyia* do grupo *shannoni* e 0,6% (01) de *L. anduzei*. No ambiente com maior

alteração antrópica 95,8% (46) eram de *L. umbratilis* e 4,2% (01) *L. spathotrichia* (Figura 3).

A *L. umbratilis* foi abundante em base de árvore, verificando-se que a fonte alimentar predominante para esta espécie nas áreas de menor alteração foi de roedores 34% (46), seguido de canídeos 19% (26), edentatos 18% (24), humano 16% (22) e ave 13% (18) – (Figura 4). Similarmente na área de maior alteração, os canídeos e os roedores prevaleceram ambos com 29% (13) de positividade, seguidos de preguiça 22% (10) e humano 20% (9) – (Figura 4). O conteúdo do tubo digestivo de 10 exemplares de *L. spathotrichia*, reagiu com os anti-soros de edentatos (40%), roedor e ave 5 de cada (20%), 3 de humano (12%) e 2 de canídeo (8%). No ambiente mais alterado, apenas um reagiu com anti-soro humano e um com ave (Figura 5). Um exemplar de *L. anduzei* coletado no Ponto 2 reagiu com anti-soro de edentato e dois conteúdos digestivos de *Lutzomyia* do grupo *shannoni* reagiram para roedor e canídeo. Repastos múltiplos foram observados em *L. umbratilis* (ponto P1 – humano/ave, cão/ave, humano/cão, preguiça/ave, P2 – cão/ave, P3: cão/ave e humano/ave) e *L. spathotrichia* (P1 – preguiça/ave, cão/roedor, roedor/ave).

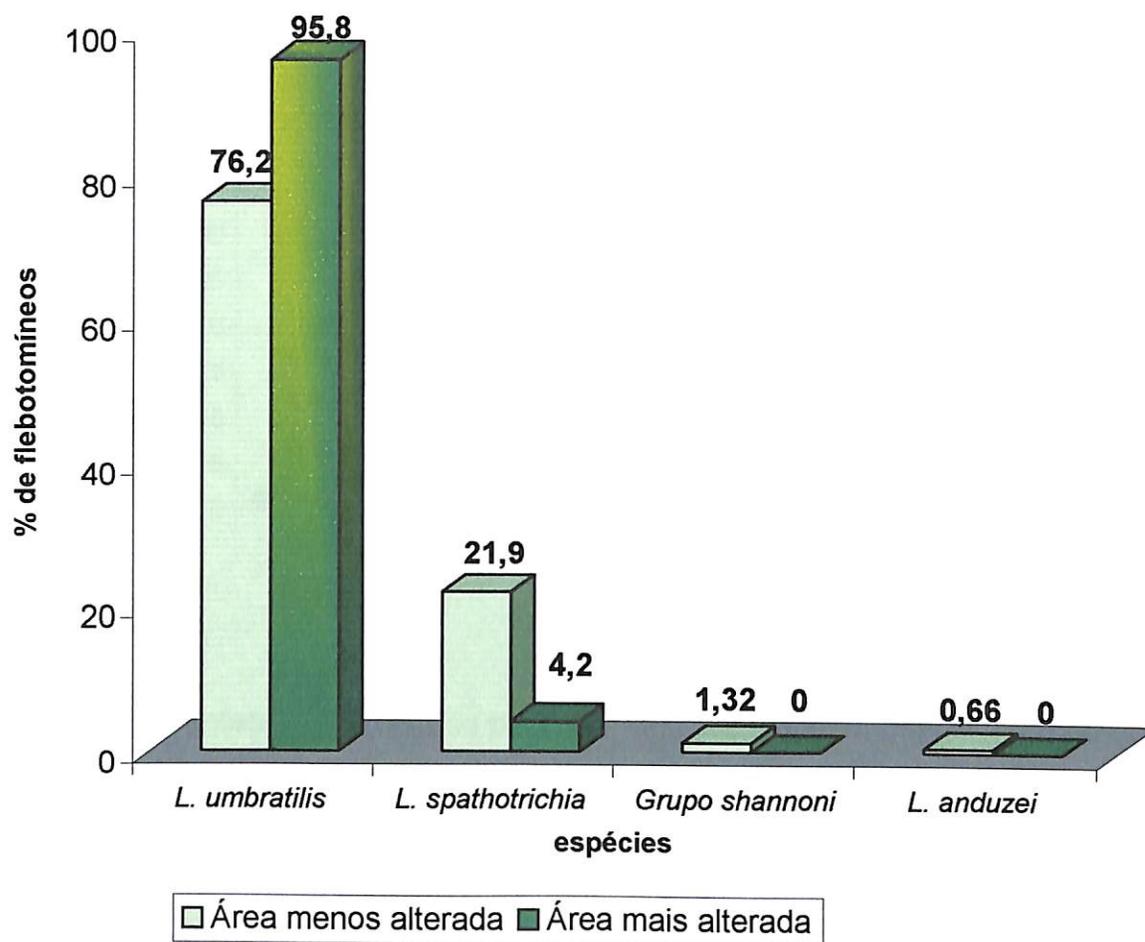


Figura 2. Porcentagem de espécies de flebótomos capturados em mata de terra firme com diferentes graus de alteração antrópica no fragmento florestal da UFAM, Manaus, AM.

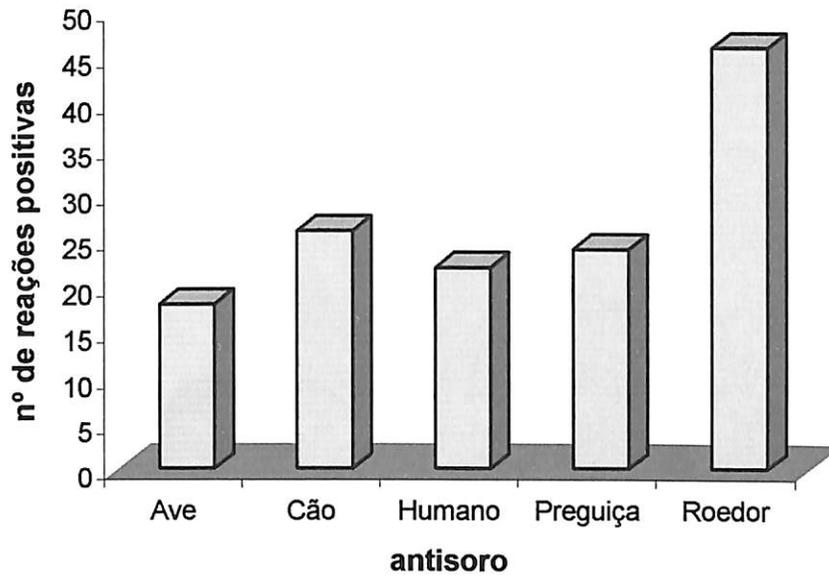


Figura 3. Porcentagem de reações positivas em *Lutzomyia umbratilis* para vários anti-soros em ambiente com menor alteração antrópica (pontos 1, 2 e 3) na área da UFAM, Manaus, AM.

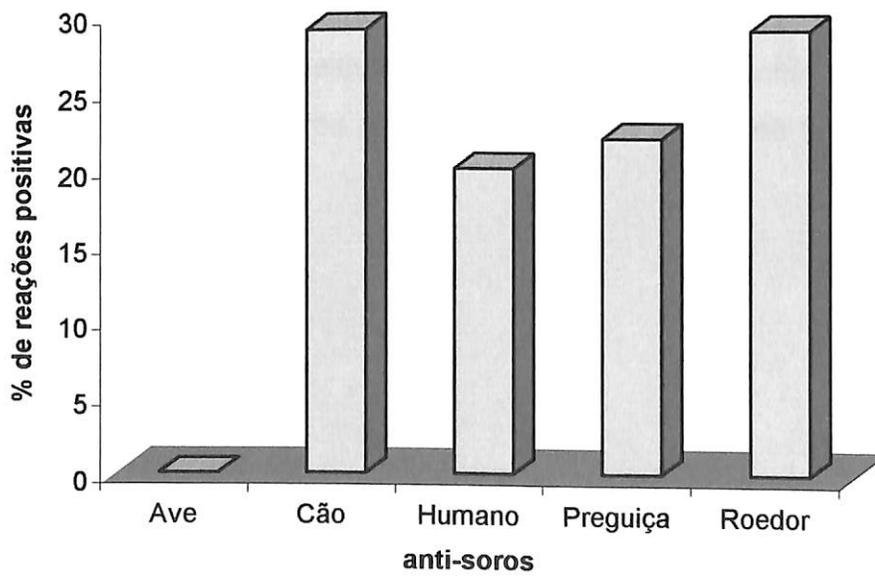


Figura 4. Porcentagem de reações positivas em *Lutzomyia umbratilis* para vários anti-soros em ambiente com maior alteração antrópica (Pontos 4,5 e 6) na área da UFAM.

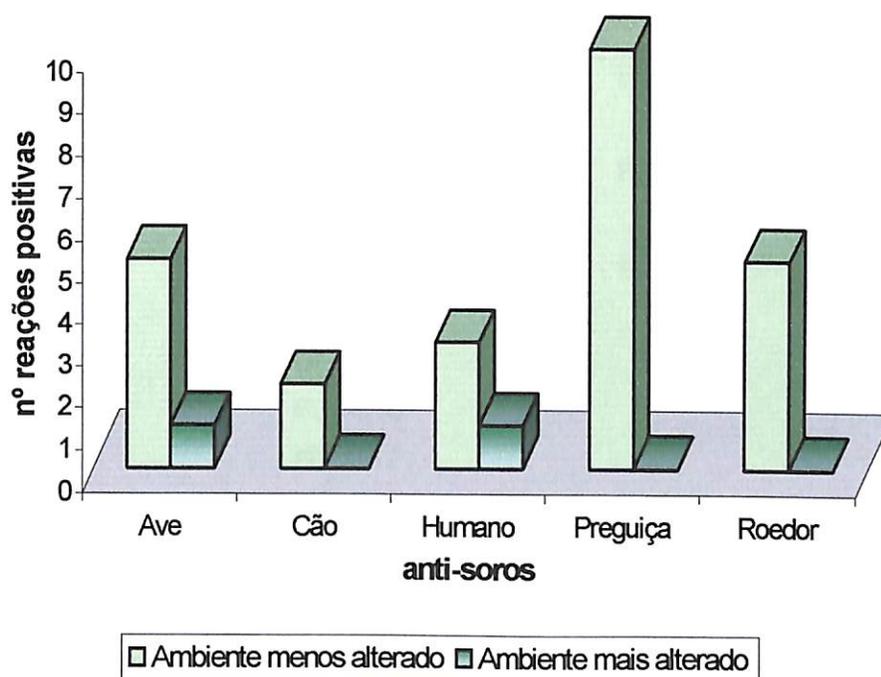


Figura 5. Número de reações positivas em *Lutzomyia spathotrichia* para vários anti-soros em ambiente com diferentes níveis de alteração antrópica (Pontos 5 e 6) na área da UFAM.

Tabela 1. Preferência alimentar de flebotomíneos vetores de leishmânias no Brasil.

Espécie	Preferência por fonte alimentar		Local	Autor
	Animal	% (total positivos/Total testados)		
<i>Lutzomyia intermedia</i>	Humano	65,5(889/1357)	RJ	Aguiar <i>et al.</i> , 1987
<i>L. whitmani</i>	Humano	67,0(8/12)	RJ	Aguiar <i>et al.</i> , 1987
<i>L. intermedia</i>	Humano	D ¹ 6,25 PD ² 6,15	RJ	*Afonso <i>et al.</i> , 2002
	Cães	D ¹ 7,92		
	Equinos	PD ² 6,15		
	Aves	D ¹ 9,17 PD ² 6,92		
	Roedores	D ¹ 15,42 PD ² 6,92		
<i>L. longipalpis</i>	Aves (galinha)	76,0 (137/181)	RJ	Aguiar <i>et al.</i> , 1987
	Humano		PA	Quinnell <i>et al.</i> , 1992
	Cavalos	62,6(8168/13043)	RN	Ximenes <i>et al.</i> , 1999
<i>L. longipalpis</i>	Cães	37,85(109/124)	SP	*Camargo-Neves <i>et al.</i> , 2002
	Humano	1,04 (3/124)		
	Ave	4,17(12/124)		
<i>L. umbratilis</i>	Edentatos (preguiça)	64 (624/975)	AM	*Christensen <i>et al.</i> , 1982
<i>L. anduzei</i>	Edentatos (preguiça)	63,6 (14/22)		
Grupo <i>shannoni</i>	Edentatos	73,0 (694/951)		
<i>L. flaviscutellata</i>	Roedores	89,7(3030/3377)	PA	Shaw & Lainson, 1968

* sangue analisado pelo método de precipitina; os outros trabalhos analisaram a preferência alimentar utilizando diferentes iscas como fontes de repasto, não foi calculado valor percentual. D¹: Ambiente doméstico; PD²: Ambiente peridoméstico.

4. DISCUSSÃO

A fonte alimentar de algumas espécies de flebotomíneos vetoras de leishmânias vem sendo estudada e discutida em diferentes regiões (Tabela 1).

Aguiar *et al.* (1987), realizaram estudos sobre preferência alimentar de flebotomíneos do Rio de Janeiro e detectaram que *L. intermedia* e *L. whitmani* apresentaram-se mais antropofílicas enquanto que *L. longipalpis* revelou maior preferência por aves (galinhas). Contudo, em outro estudo com *L. longipalpis*, coletados na ilha de Marajó no Pará, demonstrou-se a preferência por sangue de humanos quando comparados com cão e galinhas (Quinnell *et al.*, 1992).

Em condições naturais, fêmeas de flebotomíneos, além de exercer a hematofagia, alimentam-se de açúcares, derivados de várias fontes (folhas, frutos e secreções de afídeos) onde em consequência podem ingerir microorganismos, tais como, diversas espécies de bactérias, comuns a microbiota do trato digestivo destes insetos (Oliveira *et al.*, 2000).

O hábito alimentar dos flebotomíneos aliado a outros fatores pode, determinar a sua capacidade de infecção por *Leishmania*. Com exceção de *L. donovani* na Índia, onde a infecção aparentemente ocorre de homem a homem, e na sua maioria, os vetores se alimentam do sangue de reservatórios animais e humanos (WHO, 1980).

A determinação da fonte alimentar pelo teste de precipitina anteriormente não era considerada como um bom recurso para avaliar esses parâmetros, vários fatores levaram a isto, como por exemplo, de que a pequena quantidade de sangue ingerida não era suficiente para a análise, além da dificuldade em se encontrar fêmeas ingurgitadas de sangue. Theodor (1936) relatou que o *Phlebotomus papatasi* ingere

em torno de 0,3 a 0,5 mg de sangue. Uma outra dificuldade relacionada ao estudo do padrão alimentar de flebotomíneos oriundos de uma floresta tropical, está relacionada a ampla diversidade de hospedeiros potenciais (Tesh *et al.*, 1971). Para tal, criaram-se métodos alternativos para se determinar os hábitos alimentares dos flebotomíneos, tais como: a utilização de armadilhas contendo uma bandeja acrescida de óleo (que também apresenta dificuldades de interpretação - Guy *et al.*, 1984), além de métodos baseados em reações sorológicas, como o de precipitina, seja este realizado em microcapilares (Siqueira, 1960) ou microplacas (Tesh *et al.*, 1971).

Teste de precipitina realizado com vetores de *L. (V.) guyanensis* na região de Manaus/AM revelou que a fonte alimentar predominante para *L. umbratilis* foi de edentatos (preguiça) seguido de roedores, resultado similar ocorreu com indivíduos de *L. anduzei* e do grupo *shannoni* (Christensen *et al.*, 1982). No entanto, em nossa investigação, *L. umbratilis* apresentou maior positividade para sangue de roedor seguido de cão e edentatos (preguiça). A área do campus é considerada como um fragmento florestal isolado no centro urbano de Manaus, onde a entrada de humanos e a presença de cães são comuns. Neste local, a densidade de preguiças-reais determinada por Carmo (2002), em 2001 foi em torno de 0,12 indivíduos/ha. Todas essas observações nos levam a concluir que as mudanças ambientais e a conseqüente oportunidade de oferta de alimento possam ter influenciado nos resultados obtidos, quando comparamos com a literatura correlata, onde preguiças-reais seriam a fonte alimentar predominante para *L. umbratilis* na área de Manaus (Christensen *et al.*, 1982).

A despeito de todas as dificuldades relacionadas a tentativa de se verificar os hábitos alimentares de *L. umbratilis*, *L. anduzei*, *L. spathotrichia* e *Lutzomyia* grupo

shannoni, pelos resultados das reações de precipitina, aqui apresentados pode-se deduzir que *L. umbratilis* nas duas áreas estudadas picou preferencialmente roedores (34% e 29%), contrário ao observado por Christensen *et al.* (1982) em quatro áreas de floresta de terra firme da cidade de Manaus, AM (Cidade Nova, Colônia Santo Antônio, Reserva Florestal Ducke e Estação de Campo do CEPLAC). Fato como este pode estar diretamente relacionado às ações antrópicas sobre a natureza, que podem influir decisivamente na disponibilidade de hospedeiros (Aragão, 1975; Gomes, 1983).

É discutida a participação de *L. spathotrichia* na transmissão da leishmaniose tegumentar, verificando-se que sua preferência como fonte alimentar em ambas as áreas foi de sugar sangue de preguiças (em torno de 40%), assim como diferentes espécies de outros animais (roedores, aves e canídeos), além do sangue humano (12%). Bastante interessante foi a possibilidade de se observar que estes insetos tem a capacidade de realizar repasto múltiplos sugerindo possibilidades alternativas de transmissão à diversos hospedeiros caso o inseto não venha a atingir o repasto sanguíneo completo, como exemplo, verificou-se repastos mistos de: *L. umbratilis* em humano/ave, cão/ave, humano/cão e preguiça/ave e *L. spathotrichia* em preguiça/ave, cão/roedor e roedor/ave.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, M.M.S.; Gomes, A.; Meneses, C.R.; Costa, W.A.; Costa, S.M.; Rangel, E.F. 2002. Identification of some blood meal sources of *Lutzomyia intermedia*, vector of American Cutaneous Leishmaniasis (ACL) in Brazil. *Entomol. Vect. (Supl. 1) ISOPS*, IV:59-60.
- Aguiar, G.M.; Vilela, M.L.; Lima, R.B. 1987. Ecology of the sandflies of Itaguaí, an area of cutaneous leishmaniasis in the State of Rio de Janeiro. Food preferences (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 82(4):583-584.
- Aguiar, G.M.; Vilela, M.L.; Soucasaux, T. 1986. Aspectos da ecologia dos flebotomos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos Rio de Janeiro. V. Preferências alimentares (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 81(4):477-479.
- Aragão, M.B. 1975. Sobre o comportamento de alguns insetos hematófagos. *Arq. Biol. Tecnol.*, 18:3-23.
- Araújo Filho, N.A. 1981. Leishmaniose Tegumentar Americana e o desmatamento da Amazônia. *Acta Amazônica*, 11(1):187-189.
- Arias, J.R.; Naiff, R.D. 1981. The principal reservoir host of cutaneous leishmaniasis in the urban areas of Manaus, Central Amazon of Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo*

Cruz, 76(3):279-286.

Arias, J.R.; Freitas, R.A.; Naiff, R.D.; Barrett, T.V. 1987. Observations on the parasite *Leishmania mexicana amazonensis* and its natural infection of the sand fly *Lutzomyia olmeca nociva*. *PAHO Bull.*, 21:48-53.

Arias, J.R.; Freitas, R.A. 1978. Sobre os vetores de leishmaniose cutânea na Amazônia central do Brasil. 2: incidência de flagelados em flebotomos selváticos. *Acta Amazônica*, 8(3):387-396.

Arias, J.R.; Freitas, R.A. 1982. On the vectors of cutaneous leishmaniasis in the Central Amazon of Brazil. Phlebotomine sand fly stratification in a terra firme forest. *Acta Amazônica*, 12(3):599-608.

Arias, J.R.; Miles, M.A.; Naiff, R.D.; Póvoa, M.M.; Freitas, R.A.; Biancardi, C.B.; Castellon, E.G. 1985. Flagellate infection of Brazilian sandflies (Diptera: Psychodidae): Isolation in vitro and biochemical identification of *Endotrypanum* and *Leishmania*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 34:1098-1108.

Biagi, A.M.B.; Beltran, H.F.; Biagi, F. 1966. Nuevos conocimientos sobre los flebotomos del área endêmica da leishmaniasis cutânea em Yucatan. *Rev. Inves. Salud. Publ.*, 26:139-153.

Bull, C.G. & King, W.V. 1923. The identification of the bloodmeal of mosquitoes by

meãs of the precipitin test. *Am. J. Hyg.*, 3:491-496.

Camargo-Neves, L.A.C.; Rodas, L.A.C.; Poletto, D.W.; Gomes, A.C. 2002. Feeding habit of *Lutzomyia longipalpis* in Araçatuba coutry, State of São Paulo, Brazil. *Entomol. Vect.* (Supl. 1) ISOPS IV:63.

Carmo, N.A.S. 2002. *Distribuição, densidade e padrão de atividades, dieta e parasitas de Bradypus tridactylus (Mammalia, Xenarthra) em Fragmento Florestal na Amazônia Central*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 63p.

Christensen, H.A.; Arias, J.R.; Vasquéz, A.M.; Freitas, R.A. 1982. Hosts of sandfly vectors of *Leishmania braziliensis guyanensis* in the Central Amazon of Brazil. *Am. J. Trop. Hyg.*, 31(2):239-242.

Freitas, R.A.; Naiff, R.D.; Barrett, T.V. 2002. Species diversity and flagellate infections in the sand fly fauna near Porto Grande, State of Amapá, Brazil (Diptera: Psychodidae. Kinetoplastida: Trypanosomatidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 97(1):53-59.

Gomes, A. de C. 1983. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. 3. Observações naturais sobre ritmo diário de atividades de *Intermedius* em ambiente florestal e extraflorestal. *Rev. Saúde Pública*, 17:23-30.

- Guy, M.W., Killick-Kendrick, R.; Gill, G.S.; Rioux, J.A. & Bray, R.S. 1984. Ecology of leishmaniasis in the South of France. Determination of the host of *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921 in the Cévenness by bloodmeal analyses. *Annales de Parasitologie humaine et compare*, 59:449-458.
- Lainson, R. & Shaw, J.J. 1968. Leishmaniasis in Brazil: I. Observations on enzootic rodent leishmaniasis – incrimination of *Lutzomyia flaviscutellata* (Mangabeira) as the vector in the Lower Amazonian Basin. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 62(3):385-395.
- Lainson, R.; Shaw, J.J.; Silveira, F.T., Souza A.A.A.; Braga, R.R.; Ishikawa, E.A.Y. 1994. The dermal leishmaniasis of Brazil, with special reference to the eco-epidemiology of the disease in Amazônia. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 89(3): 435-443.
- Lainson, R.; Shaw, J.J.; Silveira, F.T.; Braga, R.R.; Ishikawa, E.A.Y. 1990. Cutaneous leishmaniasis of man due to *Leishmania (Viannia) naiffi* Lainson and Shaw, 1989. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 65(5-6):282-284).
- Lainson, R.; Ward, R.D.; Shaw, J.J. 1976. Cutaneous leishmaniasis in north Brazil: *Lutzomyia anduzei* as a major vector. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 70:171-172.
- Lorosa, E.S.; Andrade, R.E.; Santos, S.M.; Pereira, C.A. 1998. Estudo da incção

natural e da fonte alimentar do *Triatoma sordida*, (STAL, 1859), (Hemiptera-Reduvidae) na região norte de Minas Gerais, Brasil, através da reação de precipitina. *Entomol. Vect.*, 5(1):13-22.

Nara, A.K. & Cruz, J. da. 1996. *Levantamento das espécies epifíticas e terrestres da família Bromeliaceae de ocorrência na Reserva Florestal do Campus da Universidade do Amazonas*. Relatório Final apresentado ao CNPq/ INPA/UA. Manaus, Amazonas. 51p.

Oliveira, S.M.P.; Morais, B.G.; Gonçalves, C.A.; Giordano-Dias, C.M.; d'Almeida, J.M.; Asensi, M.D.; Mello, R.P.; Brazil, R.P. 2000. Prevalência da microbiota no trato digestivo de fêmeas de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae) provenientes do campo. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 33(3): 319:322.

Quinnell, R.J.; Dye, C.; Shaw, J.J. 1992. Host preferences of the phlebotomine sandfly *Lutzomyia longipalpis* Amazonian Brazil. *Med. Vet. Entomol.*, 6(3):195-200.

Ribeiro J.E.L. da S., Hopkins M.J.G., Vicentini A, Sothers C.A., Costa M.A. as S., Brito J.M. de, Souza M.A.D. de, Martins L.H.P., Lohamann L.G., Assunção P.A.C.L., Pereira E. da C., Silva C.F. da, Mesquita M.R., Procópio L.C.1999. *Flora da Reserva Ducke: Guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central*. Manaus: INPA-DFID, 798p.

- Ryan, L.; Lainson, R.; Shaw, J.J. & Fraiha, H. 1986. Ecologia de flebotomíneos (Diptera: Psychodidae), na região Amazônica. In: *Instituto Evandro Chagas: 50 anos de contribuição às ciências biológicas e à medicina tropical*. Ministério da Saúde, Fundação Serviços de Saúde Pública e Ed. Globo, 2 vols. 1031p.
- Shaw, J.J. & Lainson, R. 1968. Leishmaniasis in Brazil: II. Observations on enzootic rodent leishmaniasis in the lower amazon region- the feeding habits of the vector, *Lutzomyia flaviscutellata* in reference to man, rodents and other animals. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 62(3):396-405.
- Silveira, F.T.; Souza, A.A.A.; Lainson, R.; Shaw, J.J.; Braga, R.R. & Ishikawa, E.A.Y. 1991. Cutaneous leishmaniasis in the Amazon Region: natural infection of the sandfly *Lutzomyia ubiquitous* (Psychodidae: Phlebotomine) by *Leishmania (Viannia) lainsoni* in Pará State, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 86:127-130.
- Siqueira, A.F. 1960. Estudos sobre a reação da precipitina aplicada a identificação de sangue ingerido por Triatomíneos. *Rev. Inst. Med. Trop. SP*, 2:41-53
- Tesh, R.B.; Chaniotis, B.N.; Aronson, M. 1971. Natural host preferences of Panamanian phlebotomine sandflies as determined by precipitin test. *Am. J. Trop. Med. Hig.*, 20:150-156.
- Theodore, O. 1936. On the relation of *Phlebotomus papatasi* to the temperature and humidity of the environment. *Bull. Entomol. Res.*, 27: 663-671.

Ward, R.D. & Friaça, H. 1977. *Lutzomyia umbratilis* n. sp. – A sandfly previously identified as *L. anduzei* (Rozeboom, 1942) (Diptera: Psychodidae). *J. Med. Ent.*, 14:313-317.

World Health Organization 1980. Studies on leishmaniasis vectors/reservoirs and their control in the Old World: Part IV. Asia and Pacific. V.B.C. 80. 85p.

Ximenes, M.F.F.M.; Souza, M.F.; Castellón, E.G. 1999. Density of sand flies (Diptera:Psychodidae) in domestic and wild animal shelters in an area of visceral leishmaniasis in the State of Rio Grande do Norte, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 94(4):427-432.

Young, D.G. & Duncan, M.A. 1994. *Guide to the identification and geographic distribution of Lutzomyia sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae)*. Memoirs of the American Entomological Institute, nº 54, Associated Publishers, Gainesville, 881pp.

Young, D.G. 1979. *A review of the bloodsucking psychodid flies of Colombia (Diptera: Phlebotominae and Sycoracinae)*. Tech. Bull. 806, Agric. Exp. Station, IFAS, Univ. Florida, Gainesville. 226p.

IV. DISCUSSÃO GERAL

A fauna de flebotomíneos encontrada no campus da UFAM mostrou-se bastante diversificada, com um índice de diversidade em torno de 6,4 pertencente a diferentes grupos e com padrões distintos de distribuição ficando dentro do observado para a região Amazônica. Freitas *et al.* (2002) trabalhando no Amapá (município de Porto Grande) encontrou um índice de diversidade em torno de 6,8. Utilizando-se os dados obtidos nos estudos de Castelón *et al.* (1989) em Roraima, Arias & Freitas (1982) no Amazonas e Dias-Lima *et al.* (2002) no Amazonas, todos em floresta de terra firme, foram obtidos os índices de diversidade dessas áreas (7,8, 7,3 e 6,2 respectivamente). Estes valores demonstram a elevada diversidade de espécies nesta região, favorecida pelo clima, temperatura e tipo de vegetação existente.

Em toda área da UFAM foram assinaladas 41 espécies do gênero *Lutzomyia*, onde a maioria encontrava-se abaixo de 5 metros de altura do solo.

As espécies mais abundantes a 5m foram *L. clautrei*, *L. davis* e *L. eurypyga*, enquanto a 15 metros *L. umbratilis* e *L. anduzei* tiveram o maior número de indivíduos assinalados. Paes (1991); Castellón *et al.* (2000) e Dias-Lima *et al.* (2002), trabalhando em várias áreas no Amazonas demonstraram uma maior riqueza de espécies em estratos abaixo de 15m e a prevalência de *L. umbratilis* e *L. anduzei* a 15 metros de altura, o que vem confirmar nossos resultados para a região.

A alta prevalência de *L. umbratilis* em base de árvore no período da manhã, horário das coletas, e o fato de só terem sido encontrados flagelados em insetos nesse ambiente pode ser explicado, dentre outros fatores, por sua biologia que mostra a preferência deste inseto por base de árvore e o encontro de grande

número de infectados concentrados neste hábitat (Lainson *et al.*, 1976; Lainson, 1981; Freitas *et al.*, 2002; Cabanillas & Castellón, 1999).

Sobre a razão sexual das quatro espécies vetoras de *L. (V.) guyanensis* e *L. (L.) amazonensis* para a região, os resultados indicam que fêmeas de *L. umbratilis* e *L. anduzei* foram predominantes a 15m ocorrendo nos três estratos e *L. flaviscutellata* e *L. olmeca nociva* estiveram mais restritas a níveis mais próximos do solo. Memmott (1991) e Dias-Lima *et al.* (2002) relacionam este tipo de distribuição com as fontes de alimento desses insetos, ou seja, a distribuição da fonte alimentar destes flebotomíneos pode restringir sua ocorrência nos vários estratos, *L. umbratilis* e *L. anduzei* vetoras de *L. (V.) guyanensis* são atraídas por edentatos (principalmente *Choloepus didactylus*) e marsupiais do gênero *Didelphis*, animais arborícolas, que sobem e descem as árvores em busca de alimento e *L. flaviscutellata* juntamente com *L. olmeca nociva* vetoras de *L. (L.) amazonensis* fazem seu repasto sanguíneo em roedores silvestres, *Proechimys* e *Oryzomys*, que são encontrados ao nível solo naturalmente infectados por leishmânias (Christensen *et al.*, 1982; Talhari *et al.*, 1988).

A predominância de *L. anduzei* e o baixo número de indivíduos de *L. umbratilis* em capturas com armadilha "Disney", tanto em *Choloepus* como *Bradypus*, chamou-nos atenção pelo fato de ao compararmos as informações de literatura, no qual assinalam que as preguiças são as principais fontes de repasto sanguíneo para *L. umbratilis* e *L. anduzei* (Christensen *et al.*, 1982), em nossos resultados verificamos que estas observações não se adequam na área do campus da UFAM, visto que ao utilizarmos isca animal a 10 m de altura, poucos exemplares de *L. umbratilis* foram coletados e pelos testes de precipitina, os indivíduos de *L. umbratilis* picaram preferencialmente roedores, o comportamento desta espécie

neste ambiente contraria as informações de literatura. Fato como este pode estar diretamente relacionado as ações antrópicas sobre a natureza, que podem influir decisivamente na disponibilidade de hospedeiros (Aragão, 1975; Gomes, 1983).

Os resultados deste trabalho referem-se as primeiras informações sobre a biologia de flebotomíneos neste fragmento urbano da cidade de Manaus, e corrobora para o conhecimento da distribuição vertical, diversidade, infecção natural e fonte de repasto sanguíneo desses insetos, bem como, a compreensão da epidemiologia dos vetores de leishmaniose na região do Amazonas.

V. CONCLUSÕES GERAIS

De acordo com as análises realizadas e os resultados obtidos, pode-se concluir:

1. As espécies de flebotomíneos mais abundantes na área do Campus da Universidade Federal do Amazonas, em base de árvore foram: *Lutzomyia umbratilis*, seguida de *L. rorotaensis* e *L. spathotrichia*. Na estratificação das espécies observou-se que *L. umbratilis* e *L. anduzei*, ocorreram nos três estratos, sendo mais abundantes a 15 metros de altura do solo.
2. A fonte de repasto sanguíneo preferencial na área do campus da UFAM, para *L. umbratilis* foi de roedores seguida de canídeos. Para *L. spathotrichia* a fonte de repasto sanguíneo mais comumente detectada pela técnica de precipitina foi para edentatos. Confirmando a zoofilia destas espécies e seu poder de adaptação da utilização como fonte alimentar a oferta de sangue, de acordo, com os mamíferos hospedeiros disponíveis na área.
3. Espécies de flebotomíneos na área do campus da UFAM, foram ser encontradas naturalmente infectadas por tripanosomatídeos, tais como, *L. umbratilis* com uma taxa de infecção de 8,6%, *L. rorotaensis* com 4,5% e *L. spathotrichia* apresentando uma taxa de 50% . Este fato nos leva a sugerir a necessidade de estudos mais aprofundados na área com o intuito de se tentar evidenciar a circulação de patógenos humanos transmitidos por estes insetos.

4. Observações feitas quanto a fonte alimentar utilizada (edentatos), capturas em isca animal, infecção natural por flagelados e com base em informações de literatura, reforçam a sugestão do provável envolvimento da espécie *L. spathotrichia* no ciclo de transmissão da leishmaniose tegumentar americana na região Amazônica.

5. Os resultados obtidos, demonstram a importância na realização de estudos de diversidade (6,4 para a área do Campus da UFAM), distribuição e infecção de flebotomíneos, principalmente, em ambientes onde o homem vem agindo incessantemente, transformando e alterando o habitat destes insetos.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

*Segundo normas da *Acta Amazônica*

- Aguiar, G.M.; Medeiros, W.M.; De Marco, T.S.; Santos, S.C.; Gambardella, S. 1996. Ecologia dos flebotomíneos da Serra do Mar, Itaguaí, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. I – A fauna flebotomínica e prevalência pelo local e tipo de captura (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Cad. Saúde Públ.*, 12(2):195-206.
- Aguiar, G.M.; Vilela, M.L. & Lima, R.S. 1987. Ecology of the sandflies of Itaguaí, an area of cutaneous leishmaniasis in the State of Rio de Janeiro. Food preferences (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 82(4): 583-584.
- Aguiar, G.M.; Vilela, M.L.; Schuback, P.D.; Soucasaux, T. & Azevedo, A.C.R. 1985. Aspectos da ecologia dos flebótomos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos Rio de Janeiro. IV. Frequência mensal em armadilhas luminosas (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 80(4): 465-482.
- Aguiar, G.M.; Vilela, M.L.; Soucasaux, T. 1986. Aspectos da ecologia dos flebótomos do Parque Nacional da Serra dos Órgãos Rio de Janeiro. V. Preferências alimentares (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 81(4): 477-479.

- Alexander, J.B.; Takaoka H; Eshita, Y.; Gómez, E.A. & Hashigushi, Y. 1992. New records of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) from Ecuador. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 87: 123-130.
- Andrade Filho, J.D.; Valente, M.B.; Andrade, W.A.; Brazil, R. P. & Falcão, A. L. 2001. Flebotomíneos do Estado do Tocantins, Brasil (Diptera: Psychodidae). *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 34(4):323-329.
- Araújo, J.A.C.; Rebelo, J.M.M.; Carvalho, M.L.; Barros, V.L.L. 2000. Composição dos flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) do município da Raposa-MA, Brasil. Área endêmica de leishmanioses. *Entomol. Vect.*, 7(1): 33-47.
- Arias, J.R. & Freitas, R.A. 1977. On the vector of cutaneous leishmaniasis in the Central Amazon of Brazil. *Acta amazônica*, 7: 293.
- Arias, J.R. & Freitas, R.A. 1982. The known geographical distribution of sand flies in the State of Acre, Brazil (Diptera: Psychodidae). *Acta Amazonica*, 12(2):401-408.
- Arias, J.R. & Naiff, R.D. 1981. The reservoir host of cutaneous leishmaniasis in the urban areas of Manaus, central Amazon of Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 76(3):279-286.
- Arias, J.R.; Freitas, R.A. 1978. Sobre os vetores de leishmaniose cutânea na Amazônia central do Brasil. 2: incidência de flagelados em flebotomos

selváticos. *Acta Amazônica*, 8(3) : 387-396.

Arias, J.R.; Freitas, R.A. 1982. On the vectors of cutaneous leishmaniasis in the Central Amazon of Brazil. Phlebotomine sand fly stratification in a terra firme forest. *Acta Amazônica*, 12(3) : 599-608.

Arias, J.R.; Freitas, R.A.; Naiff, R.D.; Barrett, T.V., 1987. Observation on the parasite *Leishmania mexicana amazonensis* and its natural infection of the sandfly *Lutzomyia olmeca nociva*. *PAHO Bull.*, 21(1): 48-54.

Arias, J.R.; Miles, M.A.; Naiff, R.D.; Póvoa, M.M.; Freitas, R.A.; Biancardi, C.B.; Castellon, E.G. 1985. Flagellate infection of Brazilian sandflies (Diptera: Psychodidae): Isolation in vitro and biochemical identification of *Endotrypanum* and *Leishmania*. *Am. J. Trop. Med. Hyg* 34:1098-1108.

Balbino, V.Q.; Marcondes, C.B.; Alexander, B.; Luna, L.K.S.; Lucena, M.M.M.; Mendes, A. C. S.; Andrade, P. P. 2001. First report of *Lutzomyia (Nissomyia) umbratilis* Ward & Fraiha, 1977 outside of Amazonian Region, in Recife, State of Pernambuco, Brazil (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 96(3): 315-317.

Barrett, T.V.; Freitas, R.A.; Albuquerque, M.I.C; Hurtado, J.C.G. 1996. Report on a collection of *Lutzomyia* sand flies (Diptera: Psychodidae) from the Middle Solimões (Amazonas, Brazil). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 91(1): 27-35.

- Biancardi, C.M.A.B. 1981. *Aspectos da epidemiologia da leishmaniose cutânea na Rodovia BR-364, Território Federal de Rondônia*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas, Manaus, Amazonas. 188p.
- Cabanillas, M.R.S. & Castellón, E.G. 1999. Distribution of sandflies (Diptera: Psychodidae) on tree-trunks in a non-flooded area of the Ducke Forest Reserve, Manaus, AM, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 94(3): 289-296.
- Carvalho, R.W.; Souza, M.B.; Serra-Freire, N.M.; Pontes, C.S.; Conceição, N.F.; Almeida, A. B.; Campos, V.S. 2000. Flebotomíneos (Díptera;Psychodidae) da Ilha do Araújo, município de Parary, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. 2-Comportamento da Fauna frente a variação horária a ao ciclo lunar. *Entomologia y Vectores*, 7(2): 143-153.
- Castellon, E.G.; Araújo Filho, N.A.; Fé, N.F. & Alves, J.M.C. 1989. Flebotomos (Diptera: Psychodidae) no Estado de Roraima, Brasil. I. Espécies coletadas na região Sul e Central. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 84, Supl. IV, 95-99.
- Castellon, E.G.; Araújo Filho, N.A.; Fé, N.F. & Alves, J.M.C. 1991. Flebotomos (Diptera: Psychodidae) no Estado de Roraima, Brasil. II. Espécies coletadas na região Norte. *Acta Amazônica*, 21:45-50.
- Castellón, E.G.; Araújo Filho, N.A.; Fé, N.F. & Alves, J.M.C. 1991. Flebótomos

(Diptera: Psychodidae) no Estado de Roraima, Brasil. III. Espécies coletadas no Estado. *Acta Amazônica*, 21:51-54.

Castellón, E.G.; Araújo Filho, N.A.; Fé, N.F. & Alves, J.M.C. 1991. *Sandflies (Diptera: Psychodidae) of the Ilha de Maracá* 1998. In Maracá the Biodiversity and Environment of on Amazonian Rainforest. Edited by William Milliken and James A. Ratter, England, 508p.

Castellon, E.G.; Fé, N.F. Buhnheim P.F.; Fé, F.A. 2000. Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) na Amazônia. II. Listagem de espécies coletadas na bacia petrolífera no Rio Urucu, Amazonas, Brasil, utilizando diferentes armadilhas e iscas. *Rev. Bras. Zool.*, 12(2):455-462.

Christensen, H. A.; Arias, J. R.; Vasquez, A.M.; Freitas, R.A. 1982. Hosts of sandfly vectors of *Leishmania braziliensis guyanensis* in the Central Amazon of Brazil. *Am. J. Trop. Hyg.*, 31(2): 239-242.

Christensen, H.; Herrer, A. 1976. Neotropical sandflies (Díptera: Psychodidae), invertebrate hosts of *Endotrypanum schaudinni* (Kinetoplastida). *J. Med. Entomol.*, 13: 299-303.

Christensen, H.; Herrer, A. 1979. Susceptability of sandflies (Díptera: Psychodidae), to trypanosomatidae from two-toed sloths (Edentata: Bradypodidae). *J. Med. Entomol.*, 16: 424-427.

- Corn, J.L.; Comer, J.A.; Erickson, G.A.; Nettles, V.F. 1990. Isolation of vesicular stomatitis virus New Jersey serotype from phlebotomine sandflies in Georgia. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 42: 476-482.
- Dias-Lima, A.; Bermúdez, E.C.; Medeiros, J.F.; Sherlock, I. 2002. Estratificação vertical da fauna de flébotomos (Diptera, Psychodidae) numa floresta primária de terra firme da Amazônia Central, Estado do Amazonas, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, 18(3):823-832.
- Fairchild, G.B. & Hertig, M. 1951. Notes on *Phlebotomus* of Panama (Diptera: Psychodidae. VIII. Two new species of *Warleya*. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 44:422-429.
- Fé, N.F.; Freitas, R.A., Barrett, T.V. 1998. Phlebotomine sand flies from São Gabriel da Cachoeira (State of Amazonas, Brazil) with a description of *Lutzomyia* (*Psychodopygus*) *douradoi* n. sp. (Diptera: Psychodidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 93(3): 331-336.
- Fernandez, R.; Carbajal, F.; Astete, H.; Wooster, M.T. 1998. Notes on the phlebotomine sand flies from the Peruvian southeast. II. Description of *Lutzomyia* (*Helcocytomyia*) *wattsi* sp. n. and *Warleya euniceae* sp. n. (Diptera: Psychodidae). *Rev. Bras. Entomol.*, 42 (1-2): 65-70.
- Forattini, O.P. 1973. *Entomologia Médica*. IV. Psychodidae. Leishmaniose.

- Bartonelose. Edgard Blucher, São Paulo. 658p.
- Frahia, H.; Ward, R.D.; Loureiro, C.A.; Soares, G.M. 1974. Flebotomídeos brasileiros. IV. Nota sobre *Psychodopygus chagasi* (Costa Lima, 1963) (Diptera: Phlebotomidae). *Rev. Brasil. Biol.*, 34(1):89-91.
- Franco, A.M.R. 1995. *Caracterização Biológica e Molecular de parasitas do gênero Endotrypanum (Kinetoplastida:Trypanosomatidae)*. Tese apresentada à Coordenação dos Cursos de Pós-Graduação do Instituto Oswaldo Cruz, RJ, para obtenção do grau de Doutor em Ciências do Curso de Doutorado em Biologia Celular e Molecular.
- Franco, A.M.R.; Grimaldi Jr., G. 1999. Characterization of *Endotrypanum* (Kinetoplastida: Tripanosomatidae), a unique parasite infecting the Neotropical tree sloths (Edentata). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 94: 261-268.
- Freitas, R.A.; Barrett, T.V. 2002. Descriptions of *Lutzomyia georgii* n. sp. And a Synopsis of the Series infraspinoza (Diptera: Psychodidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 97(2): 239-245.
- Freitas, R.A.; Naiff, R.D.; Barrett, T.V. 2002. Species Diversity and Flagellate Infections in the Sand Fly Fauna near Porto Grande, State of Amapá, Brazil (Diptera: Psychodidae. Kinetoplastida: Trypanosomatidae). *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 97(1):53-59.

- Freitas, R.A; Barrett, T.V. 1999. *Lutzomyia derelicta* (Diptera: Psychodidae) a singular new phlebotomine sand fly from na inselberg in northeastern Amazônia. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 94(3): 629-633.
- Galati, E.A.B. & Carceres, A.G. 1999. Description of three new species of Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) from the Department of Pasco, Peru. *Rev. Bras. Entomol.*, 43 (3-4): 293-299.
- Gomes, A. de C. 1983. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. 3. Observações naturais sobre ritmo diário de atividades de *Intermedius* em ambiente florestal e extraflorestal. *Rev. Saúde Pública*, 17:23-30.
- Grimaldi Jr., G.; Kreutzer, R.D.; Hashiguchi, Y.; Gomez, E.A.; Mimory, T. & Tesh, R. B. 1992. Description of *Leishmania equatorensis* sp. n. (Kinetoplastida: Trypanosomatidae), a new parasite infecting arboreal mammals in Ecuador. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 87(2):221-228.
- Grimaldi Jr., G.; Tesh, R.B. & MacMahon-Pratt, D. 1989. A review of the geographic distribution and epidemiology of leishmaniasis in the New World. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 41: 687-725.
- Grimaldi Jr., G.; Tesh, R.B. 1993. Leishmaniasis of the New World: current concepts and implications for future research. *Clin. Microbiol. Rev.*, 6: 230-250.

- Lainson, R. & Shaw, J.J. 1968. Leishmaniasis in Brazil: I. Observations on enzootic rodent leishmaniasis--incrimination of *Lutzomyia flaviscutellata* (Mangabeira) as the vector in the Lower Amazonian Basin. *Trans R Soc Trop Med Hyg.*, 62(3):385-95.
- Lainson, R. & Shaw, J.J. 1987. Evolution, classification and geographical distribution. In: W. Peters, W., Killick-Kendrick, R. (eds). *The Leishmaniasis in Biology and Medicine*, Vol. 1, London, Acad. Press, London, p. 1-120
- Lainson, R.; Shaw, J.J.; Silveira, F.T., Souza A.A.A.; Braga, R.R.; Ishkawa, E.A.Y. 1994. The dermal leishmaniasis of Brazil, with special reference to the eco-epidemiology of the disease in Amazônia. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 89(3): 435-443.
- Lainson, R.; Shaw, J.J.; Silveira, F.T.; Braga, R.R.; Ishikawa, E.A.Y. 1990. Cutaneous leishmaniasis of man due to *Leishmania (Viannia) naiffi* Lainson and Shaw, 1989. *Ann. Parasitol. Hum. Comp.*, 65 (5-6): 282-284).
- Lainson, R.; Shaw, J.J.; Ward, Ready, P.D.; Miles, M.A.; Póvoa, M. 1981. Leishmaniasis in Brazil: XVI. Isolation and identification of, *Leishmania* species from sanflies, wild mammals and man in north Para State, with particular reference to *L. brasiliensis guyanensis* causative agent of "pian-bois". *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 75(4): 530-536.

- Lainson, R.; Ward, R. D.; Shaw, J.J. 1976. Cutaneous leishmaniasis in north Brazil: *Lutzomyia anduzei* as a major vector. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 70:171.
- Le Pont, F. & Desjeux P. 1984. *Warileya flourgassiensis* n. sp. (Diptera: Psychodidae) nouveau phlebotome cavernicole decouvert en Guyane Française. *Cah. O.R.S.T.O.M. Ser. Ent. Med. Parasit.*, 22:129-134.
- Marcondes, C. B. 2001. *Entomologia Médica e Veterinária*. Ed. Atheneu, São Paulo. 432p.
- Martins, A. V. & Silva, J. E. 1964. Nota sobre os flebotomíneos do Estado do Acre, com a descrição de duas espécies novas (Diptera, Psychodidae). *Rev. Bras. Biol.*, 24: 127-138.
- Martins, A. V.; Falcão, A. L & Silva, J. E. 1965. Notas sobre os flebotomos do Território de Rondônia, com a descrição de seis espécies novas (Diptera, Psychodidae). *Rev. Bras. Biol.*, 25: 1-20.
- Martins, A. V.; Falcão, A. L.; Silva, J. E. 1963. Notas sobre os flebotomos do território de Roraima, com a descrição de três novas espécies (Diptera: Psychodidae). *Rev. Brasil. Biol.*, 23(4): 333-348
- Martins, A. V.; Williams, P. & Falcão, A. L. 1978. *American sandflies*. Acad. Bras. Cienc., Rio de Janeiro, 195p.

- Memmott, J. 1991. Sandfly distribution and abundance in a tropical rain forest. *Med. Vet. Entomol.*, 5:403-411.
- Murillo, J. & Zeledón, R. 1985. *Flebótomos de Costa Rica*. Brenesia: Rev. Ciênc. Nat. Mus. Nac., Costa Rica, 137p.
- Ogusuku, E.; Perez, J. E.; Davies, C. R.; Villasseca, P. 1996. Description of *Warileya lumbrerasi* n. sp. (Diptera: Psychodidae) from Peru. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 91 (6): 711-716.
- Oliveira, S. M. P.; Morais, B. G.; Gonçalves, C. A.; Giordano-Dias, C. M.; d'Almeida, J. M.; Asensi, M. D.; Mello, R. P.; Brazil, R. P. 2000. Prevalência da microbiota no trato digestivo de fêmeas de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae) provenientes do campo. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 33(3): 319:322.
- Pessoa, S.B.; Martins, A.V. 1982. *Parasitologia Médica*, 11ª ed., Guanabara koogan, Rio de Janeiro, 872 p.
- Ready, P. D.; Arias, J.R.; Freitas, R. A. 1985. A pilot study to control *Lutzomyia umbratilis* (Diptera: Psychodidae), the major vector of *Leishmania brasiliensis guyanensis*, in area peri-urban rainforest of Manaus, amazonas State, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 80(1): 27-36.

- Ready, P. D.; Lainson, R.; Shaw, J. J. & Ward, R. D. 1986. The ecology of *Lutzomyia umbratilis* Ward & Fraiha (Diptera: Psychodidae), the major vector to man of *Leishmania brasiliensis guyanensis*, in north-eastern Amazonian Brazil. *Bull. Ent. Res.*, 76: 21-40.
- Rebêlo, J.M.M.; Oliveira, S.T.; Barros, V.L.L.; Silva, F. S.; Costa, J.M.L. 2000. Phlebotominae (Diptera:Psychodidae) de Lagoas, município de Buriticupu, Amazônia Maranhense. I- Riqueza e abundância relativa das espécies em área de colonização recente. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.*, 33(1): 11-19.
- Shaw, J. J.; Lainson, R.; Ward, R. D. 1972. Leishmaniasis in Brazil: VII. Further observations on the feeding habitats of *Lutzomyia flaviscutellata* (Mangabeira) with particular reference to it's biting habits at different heights. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 66(5): 718-723.
- Shaw, J.J. & Lainson, R. 1968. Leishmaniasis in Brazil: II. Observations on enzootic rodent leishmaniasis in the lower amazon region- the feeding habits of the vector, *Lutzomyia flaviscutellata* in reference to man, rodents and other animals. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 62 (3): 396-405.
- Shaw, J.J. 1992. *Endotrypanum*, a unique intraerythrocytic flagellate of New World tree sloths. An evolutionary link or an evolutionary backwater? *Ciência e Cultura*, 44: 107-116.

- Silveira, F. T.; Souza, A. A. A.; Lainson, R.; Shaw, J. J.; Braga, R. R. & Ishikawa, E. A. Y. 1991. Cutaneous leishmaniasis in the Amazon Region: natural infection of the sandfly *Lutzomyia ubiquitalis* (Psychodidae: Phlebotomine) by *Leishmania (Viannia) lainsoni* in Pará State, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 86: 127-130.
- Souza, N. A.; Andrade-Coêlho, C. A.; Vilela, M. L.; Rangel, E. F. 2001. The Phlebotominae sand fly (Diptera: Psychodidae) fauna of two Atlantic Rain Forest in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 96(3): 319-324.
- Talhari, S.; Arias, J. A.; Cunha, M.G.S.; Naiff, R.D.; Naiff, M.F.; Freitas, R.A. & Barrett, T., 1988. Leishmaniose no Estado do Amazonas – Aspectos epidemiológicos, clínicos e terapêuticos. *An. Bras. Dermatol.*, 63(6): 433-438.
- Teodoro, U.; Salvia Filho, V. L.S.; Lima, E. M.; Spinosa, R. P.; Barbosa, O.C.; Ferreira, M.E.M.C.; Silveira, T.G.V. 1993. Flebotomíneos em área de transmissão de leishmaniose tegumentar na região norte do Estado do Paraná – Brasil: variação sazonal e atividade noturna. *Rev. S. Pub.*, 27(3): 190-194.
- Vargas, C. M. & Pérez, E. 1985. La enfermedad de carrion y leishmaniasis andina em la región de Conchucos, Distrito de Chavin, San Marcos y Huantar, Province de Huari, Departamento de Ancash. *Diagnostico*, 16: 5-12.
- Velasco, J. & Trapido, H. 1974. Two new phlebotomine sandflies from Bolivia, *Lutzomyia boliviana* n. sp. And *Warileya yungasi* n. sp. (Diptera: Psychodidae). *J.*

Med. Ent., 11: 433-436.

Warburg, A. 1991. Entomopathogens of phlebotomine sand flies: laboratory experiments and natural infections. *J. Inv. Pathol.*, 58: 1889-202.

Ward, R. D. & Fraiha, H. 1977. *Lutzomyia umbratilis*, a new species of sand fly from Brazil (Diptera: Psychodidae). *J. Med. Entomol.*, 14(3):313-317.

Wetzel, R. M. & Avila-Pires, F. D. 1980. Identification and distribution of the recent sloths of Brazil (Edentata). *Rev. Brasil. Biol.*, 40: 831-836.

Young, D. G. & Duncan, M. A. 1994. *Guide to the identification and geographic distribution of Lutzomyia sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae)*. Memoirs of the American Entomological Institute, nº 54, Associated Publishers, Gainesville, 881pp.

Young, D. G. 1979. *A review of the bloodsucking psychodid flies of Colombia (Diptera: Phlebotominae and Sycoracinae)*. Tech. Bull. 806, Agric. Exp. Station, IFAS, Univ. Florida, Gainesville. 226p.



INSTITUTO BRAS. DO MEIO AMB. E DOS REC NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA/ MMA
 REPRESENTAÇÃO DO IBAMA NO ESTADO DO AMAZONAS
 FAX Nº (092)613-3095 - Tel: (092) 613-3277/3094/3096/3080/3261
 Rua Ministro Joao Gonçalves de Souza, s/nº., BR-319, Km 01
 Distrito Industrial - Manaus/AM - CEP: 69.075-830

Nº DA LICENÇA 36/2001	Nº REGISTRO NO IBAMA XXXXXXXXXXXX	PERÍODO DE VALIDADE 22/10/2001 a 22/10/2002	PROCESSO/DOC IBAMA Nº 02005.002979/01-36
--------------------------	--------------------------------------	------------------------------------------------	---------------------------------------------

OBJETO:		FAVORECIDO	
<input checked="" type="checkbox"/> CAPTURA E/OU COLETA DE ANIMAIS SILVESTRES / MATERIAL ZOOLOGICO	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> ZOOLOGICO	<input checked="" type="checkbox"/> INSTITUIÇÃO CIENTÍFICA
<input checked="" type="checkbox"/> TRANSPORTE DE ANIMAIS SILVESTRES / MATERIAL ZOOLOGICO	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> PESQUISADOR	<input type="checkbox"/> EXPOSITOR / CONCURSO
<input type="checkbox"/> COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BOTÂNICO (PESQUISA CIENTÍFICA)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> CRIADOURO COMERCIAL	<input type="checkbox"/> CRIADOURO CIENTÍFICO
<input type="checkbox"/> TRANSPORTE DE PRODUTOS E SUB- PRODUTOS DA FAUNA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> OUTROS (especificar):	
<input type="checkbox"/> EXPOSIÇÃO E / OU CONCURSO DE ANIMAIS SILVESTRES			
<input type="checkbox"/> OUTROS(especificar)			

FAVORECIDO - ESPECIFICAÇÃO:

NOME: INPA

ENDEREÇO: AV. ANDRÉ ARAÚJO, 1756 – BAIRRO PETROPOLIS, MANAUS-AM

RESPONSÁVEIS PELA EXPEDIÇÃO NO CASO DE COLETA/CAPTURA: ANTÔNIA M. R. FRANCO, JOSÉ A. DA FONSECA NETO, ROBERTO D. NAIFF, NÍVEA A. S. DO CARMO, MARCUS PEREIRA, LILIANE NERY, CIBELE BAPTISTA, FRANCIMEIRE G. PINHEIRO, KARINA CÂMARA, LOURIVA M. CASTRO, PAULO R. ALBUQUERQUE, PLÍNEO E. S. SILVA E FRANCISCO L. SANTOS

TRANSPORTADOR: OS MESMOS

MEIO DE TRANSPORTÉ: AQUÁTICO E TERRESTRE.

PROCEDÊNCIA/LOCAL CAPTURA/LOCAL PESQUISA: ÁREAS VERDES DE MANAUS E RIO PRETO DA EVA
DESTINO: - INPA

QUANT. (TIPO)	NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM
XXXX	<i>Choloepus</i>	BICHIO PREGUIÇA
XXXX	<i>Bradypus</i>	BICHO PREGUIÇA
XXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX

OBS. ESTA LICENÇA NÃO AUTORIZA O USO DO MATERIAL BIOLÓGICO PARA ACESSAR INFORMAÇÕES DE ORIGEM GENÉTICA, CONTIDA NO TODO OU PARTES DE ESPÉCIME VEGETAL, FÚNGICO, MICROBIANO OU ANIMAL; SUBSTÂNCIAS PROVENIENTES DO METABOLISMO DESSES SERES VIVOS E DE EXTRATOS OBTIDOS DESSES ORGANISMOS VIVOS OU MORTOS, ENCONTRADOS EM CONDIÇÕES *IN SITU*, INCLUSIVE DOMESTICADA, OU MANTIDOS EM COLEÇÕES *EX SITU*, DESDE QUE COLETADOS EM CONDIÇÕES *IN SITU*, NO TERRITÓRIO NACIONAL, NA PLATAFORMA CONTINENTAL OU NA ZONA ECONÓMICA EXCLUSIVA, VISANDO ATIVIDADE EXPLORATÓRIA PARA IDENTIFICAR COMPONENTES DO PATRIMÔNIO GENÉTICO E INFORMAÇÃO SOBRE O CONHECIMENTO TRADICIONAL ASSOCIADO COM POTENCIAL DE USO COMERCIAL.

LOCAL E DATA DA EMISSÃO MANAUS / AM 22/10/2001.	ASSINATURA E CARIMBO/AUTORIDADE EXPEDIDORA
-------------------------------------------------------	------------------------------------------------

- VALIDA EXCLUSIVAMENTE NO ESTADO DO AMAZONAS.
- ESTA LICENÇA NÃO AUTORIZA:
- 11. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE ESPÉCIES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO, SALVO QUANDO CONSTANTE DE PROJETO ESPECÍFICO APROVADO.
- 12. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DE EMPREENDIMENTOS SUJEITOS AO LICENCIAMENTO AMBIENTAL, CONFORME RESOLUÇÃO DO CONAMA DE Nº 237 DE 19/12/97, SALVO QUANDO ESPECIFICADO.
- 13. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE FAUNA E FLORA EM ÁREA DE DOMÍNIO PRIVADO, SEM O CONSENTIMENTO EXPRESSO OU TÁCITO DO PROPRIETÁRIO NOS TERMOS DOS ARTIGOS 594, 596, 597 E 598 DO CÓDIGO CIVIL.
- 14. CAPTURA/COLETA/TRANSPORTE DE FAUNA E FLORA EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO FEDERAIS, ESTADUAIS, DISTRITAIS OU MUNICIPAIS, SALVO QUANDO ACOMPANHADO DO CONSENTIMENTO DO ORGÃO ADMINISTRADOR COMPETENTE.
- 15. EXPORTAÇÃO DE ANIMAIS VIVOS OU MATERIAL ZOOLOGICO.
- SÃO ISENTAS DE COBRANÇA DE TAXA (RECOLHIMENTO DE DUA), INSTITUIÇÕES CIENTÍFICAS, PESQUISADORES E ZOOLOGICOS PÚBLICOS).
- VALIDA SOMENTE SEM EMENDAS OU RASURAS.